

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The selecting arrangement of the electronics-control type back hoe characterized by to allot the function-selection section which arranged the picture of the operating range of a back hoe in the control panel of the electronics-control type back hoe which can control the direction of operation and the limit location of operation of an activity arm automatically that a control function should be chosen, the setting section for setting up the control set point about the control function set up in this function-selection section, and the display which displays the current position and the set point of each part of operation.

[Claim 2] In the selecting arrangement of an electronics control type back hoe of operation, a control function is chosen in this function selection section. Check the current position of each part, or the present control set point in this display, and modification actuation of the control set point is performed in this setting section. The selection approach of the electronics control type back hoe which makes the same a series of selection actuation of operation of checking the location or the control set point of each part after modification in this display, and carrying out actuation termination, by each function, and is characterized by enabling it to operate it in the direction fixed on this control panel of operation.

[Claim 3] It is the selecting arrangement of the electronics-control type back hoe with which it is the electronics-control type back hoe which can control the limit location of an activity arm of operation automatically, and it is characterized by what is displayed whether the limit location of operation by which limit function has arrived at when the limit location of operation based on two or more independent limit functions is set up, it is controlled and a back hoe stops of operation.

[Claim 4] In the thing of a configuration of having provided the switch switchable to manual control and automatic control for the direction of this activity arm of operation to the actuation instrument which can set up the working speed of the activity arm of an electronics control type back hoe based on a devotion include angle The selecting arrangement of the electronics control type back hoe characterized by for this actuation instrument location being locked by automatic control in locations other than near working-speed 0, and canceling this lock for this location in the location of the working-speed 0 neighborhood when switching this switch to automatic control from manual control of operation.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the selecting arrangement of operation and approach of an activity arm of the electronics control type back hoe which can control an activity arm automatically based on the limit location of an activity arm of operation, and the set point about the direction of operation.

[0002]

[Description of the Prior Art] In drilling of a back hoe, an activity which makes a trench depth and the drilling direction of a bucket regularity is desired so that underground piping may not be contacted. Therefore, the automatic-control-back hoe which can carry out the straight-line motion of the bucket is well-known. Moreover, actuation of an activity arm is difficult not only for a trench depth but a back hoe, and if do not expect, but a part of activity arm overflows the region which can work safely, a certain fixed limit location of operation sets up in consideration of the situation contact the building near the construction site etc. arising and a part of activity arm arrives at the location, what adopted the control system that an activity arm stops automatically is well-known.

[0003] The limiting value of the trench depth of a back hoe can be set up, and the configuration of the back hoe which can be controlled automatically is indicated by JP,63-37210,B in the direction of an activity arm of operation based on detection of the rotation include angle of the pivotable support shaft of each part of an activity arm. moreover, a back hoe and abbreviation --- what enabled the clearance setting out and positioning of a drilling start point, and enabled automatic control of the direction of an activity arm of operation based on rotation include-angle detection of the pivotable support shaft of each part of an activity arm too is indicated in JP,62-42096,B about the power shovel which has the activity (it consists of boom, arm, and bucket) arm of the same structure.

[0004] Moreover, in the electronics control-type back hoe which made automatic control possible for the activity arm with such structure, the configuration which possesses the working speed of an activity arm for the switch which makes manual control and automatic control switchable and performs the change-over actuation to the actuation instrument (levers) which can be determined at a devotion include angle is well-known. In this actuation instrument configuration in a manual case If a piece or two or more actuation instruments are operated in an one direction or two or more directions, the rate and direction of each part (a boom, an arm, a bucket, and turning) of an activity arm are set up and this switch is switched to automatic control Since a target activity arm location is defined, an actuation instrument is operated only in order to set the working speed for moving an activity arm as the location.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the electronics control type back hoe which can control actuation and the limit location of an activity arm automatically as mentioned above, the following problems were on the selection actuation of operation. First, the limit item of operation, the direction of operation, etc. had many items which carry out a numerical input, and it was unclear which meant what. Moreover, although a numerical input is carried out, the mode change

was required, and actuation was complicated. Furthermore, although the direction of operation shows the direction of the straight-line motion (finishing actuation) of a bucket, about this, about a limit of operation, the setting-out approaches differ and the coordination on actuation is it is the approach of carrying out increase and decrease of this of setting out based on the display about the current position, and missing [the numerical input of whenever / target vectorial angle / of operation / is carried out, and].

[0006] Moreover, if one control function is conventionally chosen from this inside while preparing two or more control functions, such as a function which makes a trench depth regularity, for example, a function to operate a bucket in the direction of a straight line at a fixed include angle, or a function perform front limit control of operation, since only the numeric values about that control function are displayed and any numeric values other than a trench depth are seldom needed during a real activity, it is troublesome to an eye. Moreover, since a set up value was not able to be checked conventionally, also when setting out did not need to be redone, the futility of carrying out setting-out actuation superfluously was produced. Furthermore, it is unclear and is hard to operate it in that to which condensation arrangement of the switch of various functions is carried out at one control panel, and which carries out what.

[0007] Next, when two or more the limiting value of operation in a limit function, for example, clearance, depth limits, and front location limits are set up, it sets. Although by current and which limit function the control panel with which the display material (pilot lamp etc.) about each limit function was arranged is well-known, and control is made conventionally can distinguish by this display When a certain limit location was arrived at and an activity arm stopped, there was no function which indicates whether arrived at which limit location among each limit of height, the depth, and a front location, and it stopped. When the region of an activity arm which can be operated is large, the aim of whether to have stopped in the limit location about which limit function sticks in the direction of an activity arm of operation, but when the region of an activity arm which can be operated is set up especially small, it is unclear of which limit function the limit location was arrived at. For example, even if it is going to judge that it is because the bucket has reached the depth limit although the arm head arrived at the front limit location and has stopped actually, and it is going to move an arm to it ahead, an activity arm does not move. If the region which can be operated is small, although there is also much frequency which arrives at a limit location of operation, working efficiency does not go up by the thing with this difficult distinction.

[0008] Next, when pushing the switch on the actuation instrument of working speed conventionally in the configuration possessing the switch automatic / for manual switching, and detaching, it was automatic control and the structure which switches to hand control, and when working speed was set up at the time of automatic control, devotion actuation of the actuation instrument had to be carried out, with this switch pushed. A remarkable burden is placed on a finger by actuation while pushing a switch, and it brings operator fatigue forward.

[0009]

[Means for Solving the Problem] This invention uses the following means, in order to solve the above technical problems. The selecting arrangement of the electronics-control-back hoe which allots the function-selection section which arranged the picture of the operating range of a back hoe that a control function should be first chosen in the first place in the control panel of the electronics-control type back hoe which can control the direction of operation and the limit location of operation of an activity arm automatically, the setting-out section for setting up the control set point about the control function set up in this function-selection section, and the display which display the current position and the set point of each part of operation constitutes.

[0010] In the selecting arrangement of an electronics control type back hoe of operation, a control function is chosen as the second in this function selection section. Check the current position of each part, or the present control set point in this display, and modification actuation of the control set point is performed in this setting-out section. A series of selection actuation of operation of checking the location or the control set point of each part after modification in this display, and carrying out actuation termination is made the same by each function, and the

selection approach of an electronics control type back hoe of operation of having enabled it to operate it in the direction fixed on this control panel is adopted.

[0011] The selecting arrangement of the electronics-control type back hoe with which it is the electronics-control type back hoe which can control the limit location of an activity arm of operation automatically, and it is displayed on it whether the limit location of operation by which limit function has arrived at when the limit location of operation based on two or more limit functions is set up, it is controlled by the third and a back hoe stops to it of operation constitutes.

[0012] In the thing of a configuration of having provided the switch switchable to manual control and automatic control for the direction of this activity arm of operation to the actuation instrument which can set the working speed of the activity arm of an electronics control type back hoe as the fourth based on a devotion include angle When switching this switch to automatic control from manual control, this actuation instrument location is locked by automatic control, and constitutes the selecting arrangement of the electronics control type back hoe of which this lock is canceled for this location in the location of the working speed 0 neighborhood of operation in locations other than near working speed 0.

[0013]

[Embodiment of the Invention] The gestalt of operation of this invention is explained from a drawing. The front view of control-panel CP which is the activity arm actuation selecting arrangement of the electronics control type back hoe which drawing 1 requires for this invention, The front view of control-panel CP of other examples with the same drawing 2, the top view near driver's seat S in which drawing 3 shows the arrangement configuration of control-panel CP, or an activity arm control-lever L1 and L2 grade, I/O flow chart drawing of the controller CTR which drawing 4 requires for the activity arm of an electronics control type back hoe, and oil pressure control circuit drawing for turning, and drawing 5 requires for control of a back-hoe activity arm, The finish direction in control-panel CP which drawing 6 requires for "(1) Input" among drawing 5, and the inside of the configuration procedure of a target include angle, Flow chart drawing and drawing 7 which show the procedure in the function selection section A are a continuation of the procedure of the drawing 6 graphic display. The inside of the configuration procedure of the reach limiting value in flow chart drawing showing the procedure in the setting-out section B, and control-panel CP which drawing 8 requires for "(1) Input" among drawing 5, Similarly flow chart drawing and drawing 9 which show the procedure in the function selection section A The inside of the configuration procedure of height limiting value, Similarly flow chart drawing and drawing 10 which show the procedure in the function selection section A The inside of the configuration procedure of depth limiting value, Flow chart drawing and drawing 11 which show the procedure in the function selection section A are a continuation of the procedure of drawing 8, drawing 9, or the drawing 10 graphic display. Flow chart drawing and drawing 12 which show the procedure in the setting-out section B in control-panel CP Flow chart drawing showing the content of a display in the display C at the time of not performing a numerical input or ending, Flow chart drawing showing the procedure of the finish selection in the function selection section A in the selection procedure of the control function which drawing 13 requires for "(2) Control" among drawing 5, Flow chart drawing in which drawing 14's being a continuation of the procedure of the drawing 13 graphic display, and showing the selection procedure of the limit control of operation in the function selection section A, Drawing 15 is a continuation of the procedure of the drawing 14 graphic display, and flow chart drawing showing the selection procedure of the finish actuation based on ON-OFF selection of the straight-line motion configuration switch SW and drawing 16 are setting-out flow chart drawings of the limit control of operation which relates to "(3) actuation limit" among drawing 5.

[0014] First, the activity arm control system of an electronics control type back hoe is explained from drawing 4. When an activity arm comes to connect a boom 1, an arm 2, and each activity section of a bucket 3 and each end face section rotates to the circumference of a pivotable support shaft by flexible actuation of the boom hydraulic cylinder CY1 which is an oil hydraulic cylinder respectively, an arm hydraulic cylinder CY2, and a bucket hydraulic cylinder CY3, an activity arm operates. The potentiometer is arranged in each end face section, and each

detection rotation include angle is respectively expressed as θ_1 , θ_2 , and θ_3 . Furthermore, the hydraulic motor for turning is formed in the body section 4, it has become rotatable to the crawler unit 5, a potentiometer detects a rotation include angle too, and this is expressed as turning include-angle θ_R . In addition, the boom bracket 6 which supports an one boom edge pivotably is supported pivotably free [right-and-left rotation] to the body section 4, and this motor for swing is formed separately (not shown in drawing 4). A potentiometer also detects this rotation include angle and this is expressed as swing include-angle θ_S .

[0015] Actuation control of each actuator of these oil hydraulic cylinders 1-CY 3 and the hydraulic motor for turning is respectively carried out by the oil pressure bulbs 1-OV 4. each oil pressure bulbs 1-OV 4 -- the 2 direction change-over type proportioning valve of an oil pressure pilot type -- becoming -- **** -- electromagnetism -- a pilot pressure oil is supplied from the control valves 1-SV 4 of a pilot type, and the pressure oil floating direction is controlled by change-over actuation of each control valves SV1-SV4, and a pressure oil flow rate is adjusted by pilot pressure adjustment. Moreover, between each control valves SV1-SV4 and each oil pressure bulbs OV1-OV4, flow control valves valve flow coefficient1-valve flow coefficient8 are interposed, and these operate at the times, such as slowdown control [/ near the limit region of operation].

[0016] The control unit of such an activity arm is explained. First, the first lever L1 turning and for arm actuation and the second lever L2 for boom bucket actuation are arranged in right and left of the activity seat S like drawing 3 as a lever for the manual operation of an activity arm. In addition, the lever of a left Uichi pair at feet of the front of activity arm S is transit control-lever SL. The devotion of each activity arm control lever L1 and L2 in two directions is attained at the time of manual operation, and it is choosing one of the devotion directions, if it is the first lever L1, turning actuation or arm actuation is chosen, and if it is the second lever L2, boom actuation or bucket actuation is chosen. Moreover, the sense of devotion shows the sense of actuation of each activity section (boom 1, arm 2, a bucket 3, and body section 4). That is, when it is in the center, neutrality, i.e., the activity section, is a idle state, and it is condition that the activity section will rotate ahead if it concentrates ahead (or left) from this center valve position, and the activity section will rotate back if it concentrates back (or method of the right). Change-over selection of the aforementioned solenoid operated directional control valves 1-SV 4 is made by the sense of devotion of this lever.

[0017] Boom actuation is made into an example and it explains. If the second lever L2 is made to concentrate on the 1 side of boom actuation, pressure oil will be supplied to a flow control valve valve flow coefficient 1, and this supply oil pressure will be displaced according to the devotion include angle of a lever (P1). This oil pressure P1 It is changed electrically, is inputted into Controller CTR through input/output interface IF, and is this oil pressure P1 to a control valve SV 1. A proportional pilot electrical potential difference is built, this control valve SV 1 is controlled, and the direction of hydraulic pressure supply to the oil pressure bulb OV1 and oil quantity are controlled.

[0018] Thus, in the case of manual operation, based on this lever L1 and devotion actuation of L2, rotation control is carried out, and each activity section controls the speed, but in the back hoe concerning this invention, it is possible to perform automatically the oil pressure control in these activity arms, and the straight-line motion configuration switch SW of a push button type is first attached to the first lever L1. When this is pushed, an activity arm can be automatically controlled now so that the straight-line motion of the bucket 3 may be carried out in the fixed direction, and they are the actual condition include angles θ_1 - θ_3 (depending on the case) of each activity section end face section. Detect alpha-beta turning include-angle θ_R , swing include-angle θ_S , and whenever [detection tilt-angle / of the 2 direction dip sensor further formed in the body section 4], and it inputs into Controller CTR. Based on the actuation beforehand set up by control-panel CP for the after-mentioned activity arm actuation setting out, each oil hydraulic cylinders 1-CY 3 are controlled, a boom 1, an arm 2, and a bucket 3 are operated, and the straight-line motion of this bucket 3 (edge of a blade) is carried out.

[0019] It is used at the time of finish of excavation work that especially the straight-line motion

of this bucket 3 fixes a trench depth etc. There are actuation of the direction of a base moved to this straight-line motion so that a bucket base may be made to grind, and actuation of the include-angle direction which whenever [fixed tilt-angle] is held [direction] and operates the bucket edge of a blade, and it can set up in either and control-panel CP. Moreover, if it is when the direction of a base was chosen, it became and the include-angle direction is chosen for the airraid include angle of the direction of a bucket base, the airraid include angle of the direction of the bucket edge of a blade of operation can be set up. For example, automatic control of the activity arm is carried out so that the bucket edge of a blade may carry out a straight-line motion to a fixed include angle based on this if this straight-line motion configuration switch SW is pushed after choosing the include-angle direction and setting up an airraid include angle in this control-panel CP. In addition, if the push button of this straight-line motion configuration switch SW is carried out, the second lever L2 becomes unnecessary, and the first lever L1 will be moved only to an one direction, and will set up only the working speed.

[0020] By the way, while carrying out this straight-line motion, continuing pushing the straight-line motion configuration switch SW has a large burden for an operator, a finger is made to produce fatigue and actuation of long duration becomes pain. Then, if this switch SW is once pushed and the first lever L1 is made to concentrate to some extent, even if it lifts a hand from this switch SW, this switch SW is made to be locked by straight-line motion control, i.e., automatic control. And this lock is canceled, and if it is in the condition of having lifted the hand from this switch SW, he is trying to return to manual setting, if working speed returns this first lever L1 to the location of the zero neighborhood.

[0021] Moreover, how [that] is not asked at the time of such automatic control and manual operation, but if a limit location of operation can be set up now in control-panel CP and a part of activity arm approaches this limit location of operation about a trench depth, and the height and the front head (reach) location of an activity arm, it will slow down automatically, and it is constituted so that it may stop in a limit location. Among drawing 4, a clearance location and RL of HL are depth limit locations, and these can set up a reach limit location and DL in control-panel CP. In addition, a shadow area is a slowdown region, and if a part of activity arm enters within the area [this], each flow control valves valve flow coefficient1-valve flow coefficient8 operate, control of flow will be made, and an activity arm will slow it down, and it will stop eventually in each limit location.

[0022] Arranging control-panel CP in the dashboard section by the side of the front rather than transit control-lever SL so that it may illustrate to drawing 3 etc. is arranged in the location which the operator who sits on the activity seat S tends to operate.

[0023] This invention relates to the selecting arrangement of the activity arm which consists of control-panel CPs in such an activity arm control system of an electronics control type back hoe of operation, and the selection approach of operation based on this. Henceforth, this is explained. First, the structure of control-panel CP is explained from drawing 1. On the panel, in left-hand side, the functional control unit A which arranged the selecting switch near the description of the picture centering on the picture in which the outline of a back hoe and the corresponding function was shown is arranged, and the setting-out section B in which the bottom performs the increase and decrease of actuation of the set point, and an upside serve as the display C which consists of each display lamp and 7 segment LCD in right-hand side. The numerical input activity using this control-panel CP Choose a control function first in the function selection section A on the left-hand side of a panel, next it sets in the setting-out section B of the right-hand side. It is the procedure of carrying out a numerical input, looking at the display in the display C arranged in this setting-out section B upside, and in this control-panel CP, each switch group of this function selection section A, setting-out section B, and Display C was allotted so that a work flow might be advanced in the fixed direction in the same procedure. Therefore, it is arranged so that it may progress smoothly. Moreover, you may classify by color for every function switch.

[0024] The function selection section A is explained. The picture of a central back hoe shows each symbol description selectable in this function selection section A. That is, when setting out about a limit of operation is being performed, the numeric value which LCD in Display C shows

illustrates of which part the die length is displayed. Moreover, when it is shown of what kind of the bucket edge of a blade the direction of a base and the include-angle direction serve as actuation when finish selection (straight-line motion of the bucket edge of a blade) is chosen, and for example, the include-angle direction is chosen in it, he is trying for it to turn out that the numeric value displayed in LCD of Display C is the airraid include angle of the direction of the bucket edge of a blade of operation. When an operator performs a selection of function and a set point input by giving such a picture, what is meant can check clearly a display [in / for what kind of numeric value the selection of function about what did he make and is inputted / Display C] by looking again.

[0025] In this function selection section A, the switches for each selection of function are arranged according to the location of each part treated by the picture of a central back hoe. First, since the switches for finish selection relate with a motion of a bucket, it is arranged in the lower left side nearest to the location of the bucket in the picture of a back hoe. And in each switches of a reach limit, clearance, and a depth limit as an object for a limit of operation, a depth limit is arranged in the picture bottom of a back hoe, and further, this picture upside and since a reach limit expresses a front location limit of a back hoe, clearance is arranging it in the left (front of back hoe of picture) upside of this picture. Furthermore, each part of the back hoe of a picture is classified by color, it classifies by color so that the color of each part of the back for whom the switch shows each switches may be suited, and correlation is strengthened further. Thus, since the picture and each switches of a back hoe are associated well and arranged and classified by color, there are few operation mistakes of the switches in this function selection section A and input mistakes.

[0026] Each switches in this function selection section A are explained. First, the switches for finish selection are explained. Finish selecting-switch FS1 of a central return type momentary switch is arranged in the center, and it is switchable in three locations under Kaminaka. An inside location is an eternal location, and when mean choosing finish selection of the include-angle direction, i.e., the activity which carries out the straight-line motion of the bucket edge of a blade to the letter of dip at a fixed airraid include angle, (it being suitable for the excavation work of an inclined plane) when it makes a top location, and it makes a bottom location, it means choosing in this the activity which make the straight-line motion of finish selection of the direction of a base, i.e., the bucket, carry out in that direction of a base, and carries out the land leveling of the drilling groove bottom side on a bucket base. By returning finish selecting-switch FS1 to neutrality, an activity can always be started in the fixed condition at the time of power-source close, and time is not taken in setting out of a switch at the time of activity initiation. The upper and lower sides of this finish selecting-switch FS1 have the display with the "include-angle direction" and the "direction of a base", respectively, and include-angle direction display lamp floor line1 of a pilot lamp and direction display lamp floor line2 of a base which are turned on when a finish selecting switch is set to the display side are arranged in the left of each display.

[0027] In addition, the "include-angle direction" has pointed out the direction to which the bucket edge of a blade moves so that it may understand with the picture of a back hoe. On the other hand, as for "the direction of a base", as is shown in the picture of a back hoe, the straight line on the side view in which the plate-like part from the edge of a blade of a bucket to a part for a bow leader is a bucket base, and includes this bucket base serves as "the direction of a base." Therefore, if this base direction is a horizontal-like when this finish selecting-switch FS1 is set in "the direction of a base", a bucket moves horizontally, the drilling groove bottom side is accustomed in the shape of a horizontal, but if this base direction leans up and down, a bucket operates to whenever [tilt-angle], and the drilling groove bottom side is leveled in the shape of an inclination.

[0028] The display and alteration-switch FS2 of a push button type are arranged in the right-hand side of this finish selecting-switch FS1. this switch -- turning on (it pushing) -- while a numeric value is displayed in LCD in Display C, set point modification actuation in the setting-out section B is attained. About this, it explains in full detail behind.

[0029] Next, the switches for each limit of operation are explained. First, as switches for a reach

limit, reach limit switch RS1 is allotted to the left, and the reach limit display and alteration-switch RS2 are arranged in the right. the switches for clearances, and the switches for a depth limit -- the same -- the former -- the left -- the latter allots a clearance display and an alteration switch HS2 to the left, and has come to allot a depth limit display and alteration-switch DS2 to the clearance switch HS1 and the right on depth limit switch DS1 and the right [0030] Reach limit switch RS1, the clearance switch HS1, and depth limit switch DS1 are the push buttons of an ON-OFF change-over type, if it serves as the pilot lamp and being turned on, the light will be switched on, and they are understood which limit control of operation is made during the activity by burning of a switch. When these switches are turned on, the limit control of operation to which the switch switch on belongs will set working [an activity arm], and will be made. For example, if the case where push the straight-line motion configuration switch SW, and an activity arm is controlled automatically if reach limit switch RS1 is turned on, when operating an activity arm for said lever L1 and L2 manually is not asked but the set-up reach limit location RL (drawing 4 graphic display) is approached, the limit control which an activity arm slows down and suspends will be made.

[0031] Of course, there is two or the case where three all are turned on in this, all the switches switched on are on in this case, and three limit switches RS1, HS1, and DS1 of operation are understood which limit control of operation is made. However, if it cannot distinguish with which limit of operation it stopped when a part of activity arm reached and stops in a certain limit location of operation, an activity arm cannot be easily returned to the region which can be operated. For example, limit switches are turned [no] on, and when a part of activity arm arrives at the reach limit location RL and it stops, it judges that the operator arrived at the height system limit position, and even if it performs actuation of dropping an activity arm, if it operates an activity arm ahead, an activity arm will move. So, when a limit location of operation with a part of activity arm is arrived at so that it may turn out with which limit of operation the activity arm stopped easily, he is trying for the limit switch of operation with which the limit location of operation belongs to blink. For example, if it is the former example, since reach limit switch RS1 will blink, an operator can judge in an instant that the reach limit location RL was arrived at, and actuation of escaping from an activity arm from the reach limit location RL easily can be performed.

[0032] A reach limit display and alteration-switch RS2, a clearance display and an alteration switch HS2, and a depth limit display and alteration-switch DS2 are a switch for enabling a set point input in the setting-out section B while being switches which switch the class of numeric value which is a toggle switch switchable in bottom of Kaminaka 3 location, and is displayed on Display C. An inside location is a neutral (OFF) location and the "current position" and a bottom location have the display with the "existing set point" in a top location.

[0033] When a reach limit display and alteration-switch RS2 are set to the "current position", LCD of Display C If the current "maximum reach value" (it is order distance from body section 4 core to the maximum front location of an activity arm so that it may understand with the picture on control-panel CP) is shown and it sets to the "existing set point" This LCD shows the "reach limiting value" (order distance from the core of the body section 4 to the reach limit location RL) existing-set up (refer to drawing 8). In the case of a clearance display and an alteration switch HS2, this LCD displays the present "maximum height value" (vertical distance from a crawler ground plane to the best location of an activity arm) at the time of a "current position" set, and displays set up "height limiting value" (vertical distance from the crawler ground plane to the height limiting value HL) at the time of an "existing set point" set (refer to drawing 9). And in the case of a depth limit display and alteration-switch DS2, this LCD displays the present "maximum depth value" (vertical distance from a crawler ground plane to the lowest location of an activity arm) at the time of a "current position" set, and displays set up "height limiting value" (vertical distance from the crawler ground plane to the depth limiting value DL) at the time of an "existing set point" set (refer to drawing 10). Moreover, by making the switch of RS2, HS2, and DS2 into a neutral return type, the display at the time of a power-source standup can be set as current edge-of-a-blade height / depth, and time is not taken in setting out of a display.

[0034] What is necessary is to see from the current position of an activity arm, to set a switch to the "current position", to perform display modification actuation in the after-mentioned setting-out section B, and just to take the approach of fluctuating the numeric value displayed on LCD, when considering [having made it better / to move a limit location of operation to a slight degree / and]. Moreover, what is necessary is to set a switch to the "existing set point", to check the existing set point of the limit location of a LCD display of operation and just to carry out increase and decrease of this of actuation to, judge first whether the existing-set-up limit location of operation is suitable on the other hand, and fluctuate the set point of this limit location of operation based on the decision. since it can choose to be easy to set up according to the situation of the activity arm of each time -- setting-out actuation -- easy-izing -- the efficiency is increased.

[0035] Next, the setting-out section B is explained. The setting-out section B consists of the increase and decrease BS 1 of a switch, a definite switch BS 2, and a buzzer BZ. When the increase and decrease BS 1 of a switch serve as a lever switch which can be concentrated up and down and it is made to concentrate up, the numeric value of a LCD display of Display C is made to increase, if it is made to concentrate caudad, the numeric value of this display is decreased and the core serves as a center valve position. Moreover, while the increase and decrease of a rate of this numeric value are proportional to the devotion include angle and it is made to concentrate on it, fluctuating this numeric value is continued. That is, LCD of this display C is fluctuated in proportion to the devotion time amount and the devotion include angle of this increase and decrease BS 1 of a switch.

[0036] The definite switch BS 2 is a switch for set point decision. When the increase and decrease BS 1 of a switch perform the numerical increase and decrease of actuation and a target numeric value is displayed on LCD If this increase and decrease BS 1 of a switch are returned to a center valve position and this definite switch BS 2 is pushed The numeric value currently displayed is inputted into the buffer of default value, and is decided as the set point of a limit location of operation, and as long as the limit switch with which its display and alteration switch belong is turned on after that, the limit control of operation will be made based on this set point.

[0037] When the modification actuation 1 of the function in the function selection section A, for example, finish selecting-switch FS, is set to the "include-angle direction" and the "direction of base" paddle gap, or when ON-OFF [a limit switch (RS1, HS1, or DS1) of operation], short-time singing of the buzzer BZ is carried out (refer to drawing 12 R> 2 and drawing 13). Moreover, various singing timing of carrying out singing with the slowdown which occurs when singing is carried out when the definite switch BS 2 is pushed and decision of the set point is made, or it sets working [an activity arm] and a part of activity arm arrives at a limit location of operation, and a halt can be considered.

[0038] As stated until now, Display C forms the 7 segment LCD which displays various kinds of numeric values, and is arranging the current edge-of-a-blade depth / height display lamp CL1, present position indication and a modification lamp CL 2, and existing set point display / modification lamp CL 3 in this LCD upside that it should indicate what kind of numeric value the numeric value displayed in this LCD is. When not performing a numerical input in the setting-out section B, the present edge-of-a-blade depth / height pilot-light CL1 lights up, and it is expressed with the numeric value to which the distance of the vertical direction from a crawler ground plane of the edge of a blade of the present bucket, i.e., height and the depth, gave ** to LCD (refer to drawing 12).

[0039] And when turning on or change-over operating one in a display and alteration switches FS2, RS2, HS2, and DS2 in the function selection section A in order to perform the numerical input in the setting-out section B, present position indication and the modification lamp CL 2, or ***** display / modification lamp CL 3 lights up, each numeric value blinks, and it is displayed on LCD. If this display flash is checked, numerical alter operation by the increase and decrease BS 1 of a switch in the setting-out section B may be performed. This condition is called "setting-out mode" (refer to drawing 6 , drawing 8 , or drawing 10).

[0040] When one in the display and the alteration switches RS2, HS2, and DS2 for the

aforementioned limit of operation is set to the "current position" In Display C, while present position indication and the modification lamp CL 1 light up The maximum (if it becomes when a reach limit display and alteration-switch RS2 are set to the "current position", it will be current "maximum reach value") of the activity arm concerning the limit of operation to which the switch belongs in LCD is displayed in the condition of having blinked. moreover, when it sets to the "existing set point", existing set point display / modification lamp CL 2 lights up, and the existing set point (the case where a reach limit display and alteration-switch RS2 are set to the "existing set point" — set up "reach limiting value") of the limit location of operation where the switch belongs is displayed on LCD, blinking. Thus, it is turned out the thing about what the numeric value LCD indicates [a numeric value] by flash is at a glance because either both lamp CL2 and CL3 light up.

[0041] In addition, when finish selecting-switch FS1 is set in "the direction of a base", present position indication and the modification lamp CL 2 light up by Display C, and a flash indication of whenever [current pair level face angle / of the direction of a bucket base] (airraid include angle) is given at LCD. This display should just show 0 degree to make the level surface to a drilling groove bottom side. Moreover, what is necessary is just to carry out a numerical input in the setting-out section B to finish in the shape of slant so that the airraid include angle which this display makes the object may be shown.

[0042] On the other hand, when this finish selecting-switch FS2 is set in the "include-angle direction", existing set point display / modification lamp CL 3 of Display C lights up, and a flash indication of the airraid include angle (finish include angle) of a direction which the bucket edge of a blade moves is given at LCD. What is necessary is just to carry out a numerical input in the setting-out section B to excavate in the shape of dip that what is necessary is just to set a display so that a finish include angle may be 0 degree to excavate horizontally so that the finish include angle made into the object may be displayed.

[0043] if this display flash turns on the aforementioned definite lamp BS 2, it will be ended (that is, setting-out mode cancels -- having), the current edge-of-a-blade depth / height display lamp CL1 lights up, and the display of LCD returns to "the current edge-of-a-blade depth / height." in addition, if the numerical input by the increase and decrease BS 1 of a switch is not performed in fixed time amount even if it does not turn on this definite lamp BS 2, and it becomes with OFF namely, "setting-out mode" will cancel and a display will return to "the present edge-of-a-blade depth / height" similarly (refer to drawing 7 and drawing 11).

Moreover, in the input of limiting value of operation, since it must set to control organization promptly if the - second lever L1, and L2 are operated for a start even when actuation of the increase and decrease BS 1 of a switch is performed, setting-out mode is canceled too and a display is returned to "the present edge-of-a-blade depth / height" (refer to drawing 11).

[0044] About the configuration of control-panel CP, a configuration like the drawing 2 graphic display is also considered by everything but the thing of the drawing 1 graphic display which explained above. By the count which makes here finish selecting-switch FS1, and the display and alteration switches RS2, HS2, and DS2 for each limit of operation which were toggle switches in drawing .1 a push button type, and is pushed from an OFF condition In limit setting out of operation, the numeric value displayed by Display C is switched in the "include-angle direction" and the "direction of a base" about a switch and finish selecting-switch FS1 at the thing concerning "present position indication and modification", and the thing concerning "an existing set point display and modification." moreover, the increase and decrease BS 1 of a switch -- right and left -- it is a rotatable dial type.

[0045] About the configuration of control-panel CP which is the selecting arrangement of an activity arm of operation, it is like the above, next the various control flow using this control-panel CP is explained. First, in the controller CTR of the drawing 4 graphic display, various input values are inputted and the flow chart of the drawing 5 graphic display shows a series of flow until it outputs in order to make an activity arm actual based on this. First, the input of the detection value of various sensors is made by Controller CTR in "(1) Input." There is an ON-OFF detection value of the detection value P1 -P16 and also the straight-line motion configuration switch SW of the pressure sensor formed in every place of the detection values

theta1-theta3 of each potentiometer of the drawing 4 graphic display, thetaR, thetaS, the detection values alpha and beta of the 2 direction dip sensor which detects the dip of the body section, an activity arm, and the hydraulic circuit for actuator control for turning among the sensor appearance values.

[0046] The include-angle set point at the time of finish [in / on the other hand / in Controller CTR / this control-panel CP] selection of these sensor inputs and the set point of a limit location of operation are inputted. When it was finish selection, after turning on a display and selecting-switch FS2 according to the "include-angle direction" and the "direction of a base", checking the numeric value of a finish include angle or the airraid include angle of the direction of a base by Display C, the increase and decrease BS 1 of a switch of the setting-out section B perform numerical alter operation, and the flow chart of drawing 6 and drawing 7 shows this set point input stream of a series of. It is related with the set point input of a limit location of operation. Moreover, as actuation in the function selection section A In drawing 8, about a depth limit by drawing 9 in drawing 10 [limit / reach] [clearance] It is illustrating as a flow chart respectively and the numerical alter operation in the setting-out section B common to a reach limit, clearance, and a depth limit is further shown by drawing 11 as a flow chart.

[0047] Thus, if the various set points are inputted, it will progress to "(2) Control" next. About this, actuation flows in the procedure shown in the flow chart of drawing 12 thru/or the drawing 14 graphic display. First, change-over actuation of finish selecting-switch FS1 and each limit switches RS1, HS1, and DS1 of operation is performed in the function selection section A of control-panel CP like drawing 12 and drawing 13. That is, it chooses how it is for whether if finishing selection is made or [then] it carries out, the "include-angle direction" and the "direction of a base" will be chosen, and each limit setting out of operation about reach, height, or the depth is prepared. In this way, when operating a control lever L1 and L2 manually after performing selection setting out about each control function in control-panel CP, only limit control of operation is made and the straight-line motion by the automatic control of a bucket based on finish selection is not made. On the other hand, if the control to which the straight-line motion of the bucket edge of a blade will be made to carry out in the include-angle direction if finish selecting-switch FS1 is beforehand set in the "include-angle direction" in control-panel CP will be made and it has set in "the direction of a base" when said straight-line motion configuration switch SW is turned on as shown in drawing 15, the control to which the straight-line motion of the bucket is carried out along the direction of a bucket base will be made.

[0048] Next, "(3) actuation limit" is based on the set point of various kinds of limit locations of operation set up in the aforementioned "(1) Input." The amount of limits of operation of each oil hydraulic cylinders CY1-CY3 for activity arm actuation is checked. furthermore, only about the limit control of operation chosen based on the selection result of the limit control of operation in "(2) Control" Each oil hydraulic cylinders CY1-CY3 shall be slowed down when an activity arm approaches near a limit location of operation based on this check, control-to-suspend shall be performed, and a series of flow is shown in the flow chart of drawing 16. In addition, the numeric value 0 or X in the parenthesis beside "**" under limit check of operation does not show the amount of expanding limits of the piston rod of each oil hydraulic cylinder with this flow chart, and, in the case of 0, shows with it the condition of not preparing limiting value. Moreover, in "**", this numeric value shows the amount of contraction limits of this piston rod. Moreover, please refer to the flow chart of the drawing 14 graphic display which shows the flow of "(2) Control" about flag C, B, and D.

[0049] And it becomes "(4) Output" eventually, the control valves SV1-SV4 and flow control valves valve flow coefficient1-valve flow coefficient8 for oil hydraulic cylinder CY1 - CY3 control of the drawing 4 graphic display are controlled based on each setting out and control of (1) - (3), and motion control of the activity arm is carried out. Moreover, an output is made also to the display device of control-panel CP. For example, in Display C, the flash of each limit switches RS1, HS1, and DS1 of operation at the time of arriving at the display of the present edge-of-a-blade depth / height in **** LCD illustrated to drawing 12, burning of each lamps CL1-CL3, and a limit location (RL, HL, or DL) of operation etc. should be made, and when Buzzer BZ also arrives at a limit location of operation, control of carrying out singing should do.

[0050]

[Effect of the Invention] Since this invention was constituted as mentioned above, the following effectiveness is done so. Namely, in the selecting arrangement of an electronics control type back hoe of operation, since it constituted like claim 1 It is the control panel's being tidily divided with the function selection section, a display, and the setting-out section, and becoming easy to do actuation legible, and arranging the picture of a back hoe in the function selection section. while the situation the semantics of control or setting out can grasp with a picture, and an operator does [the situation] an operation mistake decreases -- an operator -- automatic-control setting out -- troublesome **** -- there are nothings, setting-out actuation can be performed easily, the part and a technical unripe operator will also come to be able to do an activity, and working efficiency will also improve.

[0051] Moreover, since the selection approach of an electronics control type back hoe of operation was made into the thing like claim 2 A series of selection activities of operation of doing a numerical setting-out activity while selecting the function first and checking a display can be done linearly. The feeling of an operation mistake decreasing while an activity easy-izes dramatically, namely, keeping automatic-control setting out at arm's length is lost, and the increase of frequency which operates an activity arm in automatic control, the effectiveness of an activity, and stability are raised.

[0052] Moreover, in the selecting arrangement of an electronics control type back hoe of operation, the reason which the activity arm of a back hoe stopped since it constituted like claim 3 can be grasped promptly, and since an activity arm can be promptly made henceforth actuation of escaping from a limit location of operation, when two or more limit regions of operation are set up especially narrowly, working efficiency can be raised.

[0053] and since it constituted like claim 4, in case an actuation instrument is operated by gear change actuation of an activity arm in the selecting arrangement of an electronics control type back hoe of operation It is locked by automatic control even if it has lifted the finger from the switch for an automatic-control change-over. Do not need the activity of operating an actuation instrument, continuing pushing the switch for an automatic-control change-over, but cancel the burden of a finger, and an operator is not made to produce fatigue, but control actuation of an activity arm can be performed comfortably.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the front view of control-panel CP which is the activity arm actuation selecting arrangement of the electronics control type back hoe concerning this invention.

[Drawing 2] It is the front view of control-panel CP of other same examples.

[Drawing 3] It is the top view near driver's seat S showing the arrangement configuration of control-panel CP, or an activity arm control-lever L1 and L2 grade.

[Drawing 4] They are the activity arm of an electronics control type back hoe, and oil pressure control circuit drawing for turning.

[Drawing 5] It is I/O flow chart drawing of the controller CTR concerning control of a back-hoe activity arm.

[Drawing 6] It is flow chart drawing showing the procedure in the function selection section A among drawing 5 in the finish direction in control-panel CP concerning "(1) Input", and the configuration procedure of a target include angle.

[Drawing 7] It is a continuation of the procedure of the drawing 6 graphic display, and is flow chart drawing showing the procedure in the setting-out section B.

[Drawing 8] It is flow chart drawing showing the procedure in the function selection section A among drawing 5 in the configuration procedure of the reach limiting value in control-panel CP concerning "(1) Input."

[Drawing 9] It is flow chart drawing showing the procedure in the function selection section A in the configuration procedure of a clearance value similarly.

[Drawing 10] It is flow chart drawing showing the procedure in the function selection section A in the configuration procedure of depth limiting value similarly.

[Drawing 11] It is a continuation of the procedure of drawing 8, drawing 9, or the drawing 10 graphic display, and is flow chart drawing showing the procedure in the setting-out section B.

[Drawing 12] It is flow chart drawing showing the content of a display in the display C at the time of not performing a numerical input in control-panel CP, or ending.

[Drawing 13] It is flow chart drawing showing the procedure of the finish selection in the function selection section A in the selection procedure of the control function concerning "(2) Control" among drawing 5.

[Drawing 14] It is a continuation of the procedure of the drawing 13 graphic display, and is flow chart drawing showing the selection procedure of the limit control of operation in the function selection section A.

[Drawing 15] It is a continuation of the procedure of the drawing 14 graphic display, and is flow chart drawing showing the selection procedure of the finish actuation based on ON-OFF selection of the straight-line motion configuration switch SW.

[Drawing 16] It is setting-out flow chart drawing of the limit control of operation concerning "(3) actuation limit" among drawing 5.

[Description of Notations]

CP Control panel

A Function selection section

B Setting-out section

C Display
FS1 Finish selecting switch
FS2 A display and alteration switch
floor line1 The include-angle direction display lamp
floor line2 The direction display lamp of a base
RS1 Reach limit switch
RS2 A reach limit display and alteration switch
HS1 Clearance switch
HS2 A clearance display and alteration switch
DS1 Depth limit switch
DS2 A depth limit display and alteration switch
BS1 Increase and decrease of switch
BS2 Definite switch
BZ Buzzer
CL1 The current edge-of-a-blade depth / height display lamp
CL2 Present position indication and modification lamp
CL3 ***** display / modification lamp
LCD 7 segment LCD
1 Boom
2 Arm
3 Bucket
4 Body Section
CY1 Boom hydraulic cylinder
CY2 Arm hydraulic cylinder
CY3 Bucket hydraulic cylinder

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-209418

(43) 公開日 平成9年(1997) 8月12日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所	
E 0 2 F	9/26		E 0 2 F	9/26	A
	9/20			9/20	G

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願平8-16878

(22) 出願日 平成8年(1996) 2月1日

(71) 出願人 000006781

ヤンマーディーゼル株式会社

大阪府大阪市北区茶屋町1番32号

(72) 発明者 野間 康男

大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマ
ーディーゼル株式会社内

(72) 発明者 中西 鉄也

大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマ
ーディーゼル株式会社内

(72) 発明者 多田 茂樹

大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマ
ーディーゼル株式会社内

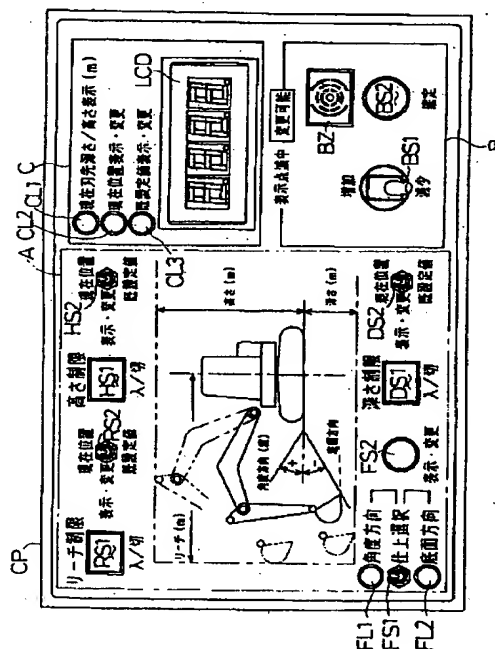
(74) 代理人 弁理士 矢野 寿一郎

(54) 【発明の名称】 電子制御式バックホーの動作選択装置及び方法

(57) 【要約】

【課題】 電子制御式バックホーにてバケットを直線動作させ、また、作業腕の動作制限を行うべく、作業腕の自動制御を設定するにおいて、従来、設定操作が煩雑で、自動制御が敬遠され、作業効率の向上が図れなかったことから、作業腕の動作選択装置である操作パネルの構造とその操作方法を改善する。

【解決手段】 操作パネルPC1を、機能選択部A、設定部B、表示部Cに区分し、該機能選択部Aにて、バックホーの機能概要を示す絵を表し、絵の周囲に、絵と関連付けて仕上選択用のスイッチ類FS1・FS2、リーチ制限用のスイッチ類RS1・RS2、高さ制限用のスイッチ類HS1・HS2、深さ制限用のスイッチ類DS1・DS2を配し、設定操作は、機能選択部Aにて機能選択操作を行った後、設定部Bにて、表示部Cの表示を見ながら数値入力するという直線的流れで行えるようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 作業腕の動作方向、及び動作制限位置を自動制御できる電子制御式バックホーの操作パネルにおいて、制御機能の選択をすべくバックホーの動作範囲の絵を配した機能選択部と、該機能選択部で設定した制御機能に関する制御設定値を設定するための設定部と、各部の現在位置や設定値を表示する表示部とを配したことを特徴とする電子制御式バックホーの動作選択装置。

【請求項2】 電子制御式バックホーの動作選択装置において、該機能選択部にて制御機能の選択を行い、該表示部にて各部の現在位置或いは現状の制御設定値を確認し、該設定部にて制御設定値の変更操作を行い、該表示部にて変更後の各部の位置または制御設定値を確認し、操作終了するという一連の動作選択操作を、各機能で同一とし、該操作パネル上に一定の方向に操作を行えるようにしたことを特徴とする電子制御式バックホーの動作選択方法。

【請求項3】 作業腕の動作制限位置を自動制御できる電子制御式バックホーであって、複数の独立の制限機能に基づく動作制限位置を設定して制御されている場合において、バックホーが停止した時に、どの制限機能による動作制限位置に達しているのかが表示されることを特徴とする電子制御式バックホーの動作選択装置。

【請求項4】 電子制御式バックホーの作業腕の動作速度を、傾倒角度に基づいて設定できる操作器具に、該作業腕の動作方向を手動制御と自動制御に切換可能なスイッチを具備した構成のものにおいて、該スイッチを手動制御から自動制御へ切り換える場合に、該操作器具位置が動作速度0付近以外の位置では、自動制御にロックされ、該位置が動作速度0付近の位置では、該ロックが解除されることを特徴とする電子制御式バックホーの動作選択装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、作業腕の動作制限位置や、その動作方向に関する設定値に基づき、作業腕を自動制御可能な電子制御式バックホーの、作業腕の動作選択装置及び方法に関する。

【0002】

【従来の技術】バックホーの掘削においては、地下の配管に接触しないよう、掘削深さや、バケットの掘削方向を一定にする作業が望まれる。そのため、バケットを直線動作できる自動制御的のバックホーが公知となっている。また、掘削深さだけでなくバックホーは作業腕の操作が難しく、予期せず、安全に作業可能な域から作業腕の一部がはみ出て、工事現場近くの建造物等に接触するという事態が生じうることを考慮し、ある一定の動作制限位置を設定し、その位置に作業腕の一部が達すると、自動的に作業腕が停止するという制御システムを採用したものが公知となっている。

【0003】バックホーの掘削深さの制限値を設定可能で、作業腕の動作方向を、作業腕各部の枢支軸の回転角度の検出に基づいて自動制御可能なバックホーの構成は、特公昭63-37210号公報に開示されている。また、バックホーと略同じ構造の（ブーム、アーム、及びバケットよりなる）作業腕を有するパワーショベルに関して、その高さ制限設定、及び掘削開始点の位置設定を可能とし、作業腕の動作方向を、やはり作業腕各部の枢支軸の回転角度検出に基づいて自動制御可能としたものが、特公昭62-42096号公報にて開示されている。

【0004】また、このような構造で作業腕を自動制御を可能とした電子制御式のバックホーにおいて、手動制御と自動制御を切換可能とし、その切換操作を行うスイッチを、作業腕の動作速度を傾倒角度にて決定可能な操作器具（レバー類）に具備した構成は公知である。この操作器具構成において、手動の場合には、一個または複数の操作器具を一方または複数の方向に操作して、作業腕の各部（ブーム、アーム、バケット及び旋回）の速度及び方向を設定するものであり、該スイッチを自動制御に切り換えれば、目標とする作業腕位置は定められるので、操作器具は、その位置に作業腕を動かすための動作速度を設定するためにのみ操作するものとなる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】以上のように作業腕の動作及び制限位置を自動制御できる電子制御式バックホーにおいては、その動作選択操作上に、次のような問題があった。まず、動作制限項目や動作方向等、数値入力する項目が多く、どれが何を意味するかがわかりにくかった。また、数値入力するのに、モード変更が必要で、操作が複雑となっていた。更に、動作方向とは、バケットの直線動作（仕上げ操作）の方向を示すが、これに関しては、目標とする動作方向角度を数値入力するものであり、動作制限に関しては、現在位置に関する表示に基づいてこれを増減設定するという方法で、設定方法が異なり、操作上の一貫性に欠ける。

【0006】また、例えば掘削深さを一定にする機能、或いはバケットを一定角度にて直線方向に動作させる機能、或いは前方の動作制限制御を行う機能等、複数の制御機能を設ける中で、従来は、この中から一つの制御機能を選択すれば、その制御機能に関する数値ばかりが表示され、実作業中は掘削深さ以外の数値はあまり必要としないので、目に煩わしい。また、従来、既設定の値を確認できないので、設定のやり直しをしなくてよい場合にも不必要に設定操作をしてしまうという無駄を生じさせていた。更に、様々な機能のスイッチが一つの操作パネルに凝縮配置されて、どれが何をやるものか、判りづらく、操作しにくいものとなっていた。

【0007】次に、複数の制限機能における動作制限値、例えば高さ制限、深さ制限、及び前方位置制限を設

定した場合において、従来、各制限機能に関する表示部材（パイロットランプ等）が配設された操作パネルは公知であり、現在、どの制限機能にて制御がなされているかが、この表示にて判別できるようになっているが、ある制限位置に達して作業腕が停止した時に、高さ、深さ、及び前方位置の各制限のうち、どの制限位置に達して停止したのかを表示する機能はなかった。作業腕の動作可能域が大きい場合には、作業腕の動作方向で、どの制限機能に関する制限位置で停止したかの見当がつくが、特に作業腕の動作可能域を小さく設定した場合には、どの制限機能の制限位置に達したのかが判りづらい。例えば、実際にはアーム先端が前方制限位置に達して停止しているのに、バケットが深さ制限に達しているからだと判断して、アームを前方に動かそうとしても、作業腕は動かない。動作可能域が小さければ、動作制限位置に達する頻度も多いのに、この判別が困難なので、作業効率は上がらない。

【0008】次に、動作速度の操作器具に自動／手動切換用のスイッチを具備した構成においては、従来、スイッチを押せば自動制御、離せば手動に切り換わる構造であって、自動制御時に動作速度を設定する場合には、該スイッチを押したまま操作器具を傾倒操作しなければならなかった。スイッチを押しながらの操作は指にかなりの負担がかかり、オペレータの疲労を早める。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は以上のような課題を解決するために、次のような手段を用いる。まず第一に、作業腕の動作方向、及び動作制限位置を自動制御できる電子制御式バックホーの操作パネルにおいて、制御機能の選択をすべくバックホーの動作範囲の絵を配した機能選択部と、該機能選択部で設定した制御機能に関する制御設定値を設定するための設定部と、各部の現在位置や設定値を表示する表示部とを配する電子制御的バックホーの動作選択装置を構成する。

【0010】第二に、電子制御式バックホーの動作選択装置において、該機能選択部にて制御機能の選択を行い、該表示部にて各部の現在位置或いは現状の制御設定値を確認し、該設定部にて制御設定値の変更操作を行い、該表示部にて変更後の各部の位置または制御設定値を確認し、操作終了するという一連の動作選択操作を、各機能で同一とし、該操作パネル上に一定の方向に操作を行えるようにした電子制御式バックホーの動作選択方法を採用する。

【0011】第三に、作業腕の動作制限位置を自動制御できる電子制御式バックホーであって、複数の制限機能に基づく動作制限位置を設定して制御されている場合において、バックホーが停止した時に、どの制限機能による動作制限位置に達しているのかが表示される電子制御式バックホーの動作選択装置を構成する。

【0012】第四に、電子制御式バックホーの作業腕の

動作速度を、傾倒角度に基づいて設定できる操作器具に、該作業腕の動作方向を手動制御と自動制御に切換可能なスイッチを具備した構成のものにおいて、該スイッチを手動制御から自動制御へ切り換える場合に、該操作器具位置が動作速度0付近以外の位置では、自動制御にロックされ、該位置が動作速度0付近の位置では、該ロックが解除される電子制御式バックホーの動作選択装置を構成する。

【0013】

10 【発明の実施の形態】本発明の実施の形態について、図面より説明する。図1は本発明に係る電子制御式バックホーの作業腕動作選択装置である操作パネルCPの正面図、図2は同じく他の実施例の操作パネルCPの正面図、図3は操作パネルCPや作業腕操作レバーL1・L2等の配設構成を示す運転席S付近の平面図、図4は電子制御式バックホーの作業腕及び旋回用油圧制御回路図、図5はバックホー作業腕の制御に係るコントローラCTRの入出力フローチャート図、図6は図5中、「(1)入力」に係る操作パネルCPでの仕上方向及び目標角度の設定手順の中、機能選択部Aにおける手順を示すフローチャート図、図7は図6図示の手順の続きであって、設定部Bにおける手順を示すフローチャート図、図8は図5中、「(1)入力」に係る操作パネルCPでのリーチ制限値の設定手順の中、機能選択部Aにおける手順を示すフローチャート図、図9は同じく高さ制限値の設定手順の中、機能選択部Aにおける手順を示すフローチャート図、図10は同じく深さ制限値の設定手順の中、機能選択部Aにおける手順を示すフローチャート図、図11は図8、図9、または図10図示の手順の続きであって、設定部Bにおける手順を示すフローチャート図、図12は操作パネルCPにて、数値入力を行わないか、または終了した場合の表示部Cにおける表示内容を示すフローチャート図、図13は図5中、「(2)制御」に係る制御機能の選択手順の中、機能選択部Aにおける仕上選択の手順を示すフローチャート図、図14は図13図示の手順の続きであって、機能選択部Aにおける動作制限制御の選択手順を示すフローチャート図、図15は図14図示の手順の続きであって、直線動作設定スイッチSWのON・OFF選択に基づく仕上動作の選択手順を示すフローチャート図、図16は図5中「(3)動作制限」に係る動作制限制御の設定フローチャート図である。

【0014】まず、図4より、電子制御式バックホーの作業腕制御システムについて説明する。作業腕は、ブーム1、アーム2、バケット3の各作業部を接続してなり、各基端部が、各々油圧シリンダーであるブームシリンダーCY1、アームシリンダーCY2、バケットシリンダーCY3の伸縮駆動にて枢支軸回りに回転することによって、作業腕が動作する。各基端部にはポテンショメーターが配設されており、各検出回転角度は、各々θ

1・ $\theta 2$ ・ $\theta 3$ と表される。更に、本体部4には旋回用油圧モーターが設けられていて、クローラ走行装置5に対して回動可能となっており、やはりポテンショメーターにて回動角度を検出するものであり、これを旋回角度 θR と表している。なお、ブーム1基端部を枢支するブームブラケット6は本体部4に対して左右回動自在に枢支されており、このスイング用モーターが別個に設けられている(図4では図示せず)。この回動角度もポテンショメーターにて検出し、これをスイング角度 θS と表す。

【0015】これらの油圧シリンダーCY1~3及び旋回用油圧モータの各油圧アクチュエーターは、各々、油圧バルブOV1~4にて駆動制御される。各油圧バルブOV1~4は、油圧パイロット式の二方向切換式比例弁となっていて、電磁パイロット式の制御弁SV1~4よりパイロット圧油を供給されるものであり、各制御弁SV1~SV4の切換操作にて、圧油流動方向を制御され、かつパイロット圧調整にて、圧油流量が調整される。また、各制御弁SV1~SV4と、各油圧バルブOV1~OV4の間には、流量制御弁CV1~CV8が介

設されていて、動作制限域近傍における減速制御等の時に、これらが作動する。

【0016】このような作業腕の操作部について説明する。まず、作業腕の手動操作用のレバーとして、旋回・アーム操作用の第一レバーL1と、ブーム・バケット操作用の第二レバーL2を、図3の如く、作業席Sの左右に配設している。なお、作業腕S前方の足元の左右一対のレバーは、走行操作レバーSLである。手動操作時において、各作業腕操作レバーL1・L2は、二方向に傾倒可能となっており、いずれかの傾倒方向を選択することで、第一レバーL1なら、旋回操作かアーム操作かが選択され、第二レバーL2なら、ブーム操作かバケット操作かが選択される。また、傾倒の向きは、各作業部(ブーム1・アーム2・バケット3、及び本体部4)の動作の向きを示すものである。即ち、中央にある時は、中立、即ち作業部が停止状態であり、その中立位置より前方(或いは左方)に傾倒すれば作業部が前方に回動し、後方(或いは右方)に傾倒すれば作業部が後方に回動するという具合である。前記の電磁切換弁SV1~4は、このレバーの傾倒の向きによって、切換選択されるものである。

【0017】ブーム操作を例にして説明する。第二レバーL2を、ブーム操作の一側に傾倒させると、流量制御弁CV1に圧油が供給され、かつ、この供給油圧は、レバーの傾倒角度に応じて変位する(P_1)。この油圧 P_1 は、電気的に変換されて、入出力インターフェイスIFを介してコントローラーCTRに入力され、制御弁SV1に対して、該油圧 P_1 に比例するパイロット電圧がかかり、該制御弁SV1をコントロールして、油圧バルブOV1への油圧供給方向と、油量が制御されるのであ

る。

【0018】このように、手動操作の場合には、各作業部が、該レバーL1・L2の傾倒操作に基づいて回動制御され、また、速度制御されるのであるが、本発明に係るバックホーでは、これらの作業腕における油圧制御を自動的に行うことが可能となっているのであり、まず、第一レバーL1に、押釦式の直線動作設定スイッチSWが付設されている。これを押すと、バケット3を一定方向に直線動作するように作業腕を自動制御できるようになり、各作業部基端部の現状角度 $\theta 1 \sim \theta 3$ (場合によっては、旋回角度 θR 、スイング角度 θS 、更には、本体部4に設けた二方向傾斜センサの検出傾斜角度 $\alpha \cdot \beta$)を検出してコントローラーCTRに入力し、予め後記の作業腕動作設定用の操作パネルCPで設定した動作に基づいて、各油圧シリンダーCY1~3を制御し、ブーム1、アーム2、及びバケット3を動作させて、該バケット3(の刃先)を直線動作するものである。

【0019】このバケット3の直線動作は、特に、掘削深さを一定にする等、掘削作業の仕上時に用いられる。この直線動作には、バケット底面を擦らせるように動かす底面方向の動作と、一定の傾斜角度を保持してバケット刃先を動作させる角度方向の動作とがあり、いずれか、操作パネルCPにて設定可能である。また、底面方向を選択した場合ならば、バケット底面方向の対地角度を、角度方向を選択した場合ならばバケット刃先の動作方向の対地角度を設定可能となっている。例えば該操作パネルCPにて、角度方向を選択し、対地角度を設定しておいた上で、該直線動作設定スイッチSWを押すと、これに基づいて、一定角度にバケット刃先が直線動作するように、作業腕が自動制御されるのである。なお、該直線動作設定スイッチSWを押釦すると、第二レバーL2は不要となり、第一レバーL1は一方方向のみ動かし、その動作速度のみを設定するものとなる。

【0020】ところで、この直線動作をしている間、ずっと直線動作設定スイッチSWを押し続けるのは、作業者にとって負担が大きく、指に疲労を生じさせ、長時間の操作が苦痛になる。そこで、該スイッチSWを一旦押して、ある程度第一レバーL1を傾倒させれば、該スイッチSWから手を離しても、該スイッチSWが直線動作制御に、つまり、自動制御にロックされるようにしている。そして、該第一レバーL1を、動作速度が0付近の位置に戻すと、このロックが解除され、該スイッチSWから手を離している状態であれば、手動設定に復帰するようにしているのである。

【0021】また、このような自動制御時か手動操作時かの如何を問わず、掘削深さ、また作業腕の高さや前方先端(リーチ)位置に関して、操作パネルCPにて動作制限位置を設定できるようになっており、該動作制限位置に作業腕の一部が近づくと自動的に減速し、制限位置にて停止するように構成されている。図4中、HLは高

さ制限位置、RLはリーチ制限位置、DLは深さ制限位置であり、これらが操作パネルCPにて設定可能なのである。なお、斜線部分は、減速域であって、この域内に作業腕の一部が入ると、各流量制御弁CV1～CV8が作動して、流量制御がなされて作業腕が減速し、最終的に各制限位置にて停止するのである。

【0022】操作パネルCPは、例えば図3に図示するように、走行操作レバーSLよりも前方側のダッシュボード部に配設する等、作業席Sに座る作業者が操作しやすい位置に配設されている。

【0023】本発明は、このような電子制御式バックホーの作業腕制御システムの中の、操作パネルCPにて構成される作業腕の動作選択装置と、これに基づく動作選択方法に関するものである。以後、これについて説明する。まず、図1より、操作パネルCPの構造について説明する。パネル上、左側には、バックホーと該当する機能の概要を示した絵を中心とし、その絵の解説の近傍に選択スイッチを配した機能操作部Aが配置され、右側において、下側は、設定値の増減操作を行う設定部B、上側は、各表示ランプと7セグメントLCDよりなる表示部Cとなっている。該操作パネルCPを用いての数値入力作業は、最初にパネル左側の機能選択部Aにて制御機能の選択を行い、次に、その右側の設定部Bにおいて、該設定部Bの上側に配設された表示部Cにおける表示を見ながら数値入力するという手順であり、該操作パネルCPにおいて、該機能選択部A・設定部B・表示部Cの各スイッチ群を、作業の流れが同一手順で一定の方向に進められるように配した。従って、円滑に進むように配設されているのである。また、各機能スイッチ毎に色分けしても良い。

【0024】機能選択部Aについて説明する。中央のバックホーの絵は、該機能選択部Aにて選択可能な各機能の説明を示している。即ち、動作制限に関する設定を行っている場合に、表示部CにおけるLCDが示す数値が、どの部分の長さを表示しているのかを図示したものである。また、仕上選択（バケット刃先の直線動作）を選択した場合に、底面方向及び角度方向とは、どのようなバケット刃先の動作となっているかを示し、その中で、例えば角度方向を選択した場合に、表示部CのLCDにて表示される数値は、バケット刃先の動作方向の対地角度であるということが判るようにしている。このような絵を施すことによって、作業者が機能選択や設定値入力を行う場合に、自分が何に関する機能選択をし、また、どのような数値を入力しているのか、また表示部Cにおける表示は何を意味するのかが明瞭に視認できるのである。

【0025】この機能選択部Aにおいて、各機能選択用のスイッチ類が、中央のバックホーの絵にあしらわれた各部の位置に合わせて配設されている。まず、仕上選択用のスイッチ類は、バケットの動きと関連付けるため、

バックホーの絵の中のバケットの位置に最も近い左下側に配設されている。そして、動作制限用としてのリーチ制限・高さ制限・深さ制限の各スイッチ類において、深さ制限はバックホーの絵の下側、高さ制限は該絵の上側、更に、リーチ制限は、バックホーの前方位置制限を表すため、該絵の左（絵のバックホーの前方）上側に配設している。更に絵のバックホーの各部を色分けし、各スイッチ類を、そのスイッチが示すバックの各部の色に合うように色分けして、一層、関連付けを強くしている。このように、バックホーの絵と各スイッチ類が旨く関連付けられて配設され、また、色分けされているため、該機能選択部Aにおけるスイッチ類の誤操作、入力ミスが少ない。

【0026】該機能選択部Aにおける各スイッチ類について説明する。まず、仕上選択用スイッチ類について説明する。中央に中央復帰式モーメンタリスイッチの仕上選択スイッチFS1が配設されており、上中下の三位置に切換可能となっている。この中で、中位置は不変位置で、上位置にすると、角度方向の仕上選択、即ち、バケット刃先を一定の対地角度で傾斜状に直線動作させる作業（傾斜面の掘削作業に適する）を選択したこととなり、下位置にすると、底面方向の仕上選択、即ちバケットをその底面方向に直線動作させ、バケット底面にて掘削溝底面を均平する作業を選択したこととなる。仕上選択スイッチFS1を中立に復帰させる事で、電源入時に常に一定の状態で作業を開始でき、作業開始時にスイッチの設定に手間取ることもない。該仕上選択スイッチFS1の上下には、それぞれ「角度方向」、「底面方向」との表示があり、各表示の左横に、その表示側に仕上選択スイッチがセットされた時に点灯する、パイロットランプの角度方向表示ランプFL1及び底面方向表示ランプFL2が配設されている。

【0027】なお、「角度方向」とは、バックホーの絵でわかるように、バケット刃先の移動する方向を指している。これに対し、「底面方向」とは、バックホーの絵に示されるように、バケットの刃先から湾曲始端部分までの平板状の部分がバケット底面であり、該バケット底面を含む側面視上の直線が「底面方向」となる。従って、該仕上選択スイッチFS1を「底面方向」にセットした場合において、該底面方向が水平状であれば、バケットは水平方向に動き、掘削溝底面が水平状にならされていくが、該底面方向が上下に傾いていれば、その傾斜角度にバケットが動作し、掘削溝底面は、傾斜状に均されていく。

【0028】該仕上選択スイッチFS1の右側には、押釦式の表示・変更スイッチFS2が配設されている。このスイッチをONする（押す）と、表示部CにおけるLCDにて数値が表示されるとともに、設定部Bでの設定値変更操作が可能となる。これについては後に詳説する。

【0029】次に、各動作制限用のスイッチ類について説明する。まず、リーチ制限用のスイッチ類として、リーチ制限スイッチRS1を左に配し、その右に、リーチ制限表示・変更スイッチRS2が配設されている。高さ制限用のスイッチ類、深さ制限用スイッチ類も同様で、前者は、左に高さ制限スイッチHS1、右に高さ制限表示・変更スイッチHS2を、後者は、左に深さ制限スイッチDS1、右に深さ制限表示・変更スイッチDS2を配してなっている。

【0030】リーチ制限スイッチRS1、高さ制限スイッチHS1、深さ制限スイッチDS1は、ON・OFF切換式の押釦で、パイロットランプを兼ねており、ONすると点灯するようになっていて、作業中に、どの動作制限制御がなされているかがスイッチの点灯で判る。これらのスイッチがONされていると、そのONされているスイッチの属する動作制限制御が、作業腕の動作中においてなされることとなる。例えば、リーチ制限スイッチRS1がONされていると、前記レバーL1・L2を手動で作業腕を操作する場合か、或いは直線動作設定スイッチSWを押して作業腕を自動制御する場合かを問わず、設定されたリーチ制限位置RL(図4図示)に近づく、と、作業腕が減速、停止する制限制御がなされるのである。

【0031】三つの動作制限スイッチRS1、HS1、DS1は、勿論、この中の二つ、或いは三つ全部がONされる場合があり、この場合には、ONされたスイッチ全てが点灯していて、どの動作制限制御がなされているかが判る。しかし、もしある動作制限位置に作業腕の一部が達して停止した場合に、どの動作制限で停止したのかが判別できなければ、容易に作業腕を動作可能域に戻すことができない。例えば全ての制限スイッチをONしておいて、作業腕の一部がリーチ制限位置RLに達して停止した場合に、作業腕の一部が高さ制限位置に達したのだと判断して、作業腕を下降させる操作を行っても、それが、作業腕を前方に動作させるものであれば、作業腕は動かない。そこで、容易にどの動作制限で作業腕が停止したかが判るように、作業腕の一部がある動作制限位置に達した時には、その動作制限位置の属する動作制限スイッチが点滅するようにしている。例えば、前者の例であれば、リーチ制限スイッチRS1が点滅するので、作業腕が、リーチ制限位置RLに達したと瞬時に判断でき、容易にリーチ制限位置RLより作業腕を脱する操作ができるのである。

【0032】リーチ制限表示・変更スイッチRS2、高さ制限表示・変更スイッチHS2、深さ制限表示・変更スイッチDS2は、上中下三位置に切換可能なトグルスイッチになっていて、表示部Cに表示される数値の種類を切り換えるスイッチであるとともに、設定部Bにおいて設定値入力を可能とするためのスイッチである。中立位置は中立(OFF)位置であり、上位置には「現在位

置」、下位置には「既設定値」との表示がある。

【0033】リーチ制限表示・変更スイッチRS2を「現在位置」にセットした場合、表示部CのLCDは、現在の「最大リーチ値」(操作パネルCP上の絵で判る如く、本体部4中心部から作業腕の最大前方位置までの前後距離)を示し、また、「既設定値」にセットすれば、該LCDは既設定した「リーチ制限値」(本体部4の中心からリーチ制限位置RLまでの前後距離)を示す(図8参照)。高さ制限表示・変更スイッチHS2の場合には、「現在位置」セット時に、現在の「最大高さ値」(クローラ接地面から作業腕の最上位置までの上下距離)を、「既設定値」セット時に、既設定の「高さ制限値」(クローラ接地面から高さ制限値HLまでの上下距離)を、該LCDが表示する(図9参照)。そして、深さ制限表示・変更スイッチDS2の場合には、「現在位置」セット時に、現在の「最大深さ値」(クローラ接地面から作業腕の最下位置までの上下距離)を、「既設定値」セット時に、既設定の「高さ制限値」(クローラ接地面から深さ制限値DLまでの上下距離)を、該LCDが表示するのである(図10参照)。また、RS2・HS2・DS2のスイッチを中立復帰式とすることで、電源立ち上がり時の表示を現在の刃先高さ/深さに設定でき、表示の設定に手間取ることもない。

【0034】作業腕の現在位置から見て、もう少し動作制限位置を移動させた方がよいと思う時には、スイッチを「現在位置」にセットし、後記設定部Bにて表示変更操作を行い、LCDに表示される数値を増減する方法を取ればよい。また、一方、既設定した動作制限位置が適当かどうかをまず判断し、その判断を基に、該動作制限位置の設定値を増減したい場合には、スイッチを「既設定値」にセットし、LCD表示の動作制限位置の既設定値を確認して、これを増減操作すればよい。その都度の作業腕の状況に応じて、設定しやすい方を選べるので、設定操作が容易化、効率化されるのである。

【0035】次に、設定部Bについて説明する。設定部Bは、増減スイッチBS1、確定スイッチBS2、及びブザーBZよりなる。増減スイッチBS1は、上下に傾倒可能なレバースイッチとなっていて、上方に傾倒させると、表示部CのLCD表示の数値を増加させ、下方に傾倒させると、該表示の数値を減少させるもので、中心部が中立位置となっている。また、その傾倒角度に、該数値の増減速度が比例するものであり、傾倒させている間中、該数値は増減し続ける。つまり、該表示部CのLCDは、該増減スイッチBS1の傾倒時間及び傾倒角度に比例して増減する。

【0036】確定スイッチBS2は、設定値確定用のスイッチである。増減スイッチBS1にて数値の増減操作を行い、目標とする数値がLCDに表示された時点で、該増減スイッチBS1を中立位置に戻し、該確定スイッチBS2を押すと、表示されている数値が規定値のバツ

ファに入力されて、動作制限位置の設定値として確定され、以後、その表示・変更スイッチの属する制限スイッチがONされている限り、その動作制限制御が、該設定値を基になされることとなる。

【0037】ブザーBZは、機能選択部Aにおける機能の変更操作、例えば仕上選択スイッチFS1を「角度方向」か「底面方向」かいずれかにセットした時や、或いは動作制限スイッチ(RS1、HS1、DS1のいずれか)をON・OFFした場合に短時間鳴動させる(図12及び図13参照)。また、確定スイッチBS2を押して、設定値の確定がなされた時に鳴動させたり、作業腕の動作中において、作業腕の一部が動作制限位置に達した時に起きる減速、停止とともに鳴動させるものとする等、様々な鳴動タイミングが考えられる。

【0038】表示部Cは、これまでも述べたように、各種の数値を表示する7セグメントLCDを設け、該LCDにて表示する数値が、どういう種類の数値であるかを表示すべく、該LCDの上側には、現在刃先深さ/高さ表示ランプCL1、現在位置表示・変更ランプCL2、及び既設定値表示・変更ランプCL3を配設している。設定部Bにて数値入力を行わない時は、現在刃先深さ/高さ表示ランプCL1が点灯し、LCDには、現在のバケットの刃先の、クローラ接地面からの上下方向の距離、即ち、高さとし、±を付した数値で表される(図12参照)。

【0039】そして、設定部Bにおける数値入力を行うべく、機能選択部Aにて、表示・変更スイッチFS2、RS2、HS2、DS2の中の一つをON、または切換操作した時には、現在位置表示・変更ランプCL2または既設定値表示・変更ランプCL3が点灯し、各々の数値が点滅してLCDに表示される。この表示点滅が確認されたら、設定部Bでの増減スイッチBS1による数値入力操作を行ってもよい。この状態を「設定モード」と称する(図6、図8乃至図10参照)。

【0040】前記の動作制限用の表示・変更スイッチRS2、HS2、DS2の中の一つを「現在位置」にセットした場合には、表示部Cにおいて、現在位置表示・変更ランプCL1が点灯するとともに、LCDにて、そのスイッチの属する動作制限に係る作業腕の最大値(例えば、リーチ制限表示・変更スイッチRS2を「現在位置」にセットした場合ならば、現在「最大リーチ値」)が、点滅した状態で表示される。また、「既設定値」にセットした場合には、既設定値表示・変更ランプCL2が点灯して、LCDには、そのスイッチの属する動作制限位置の既設定値(例えば、リーチ制限表示・変更スイッチRS2を「既設定値」にセットした場合には、既設定の「リーチ制限値」)が、点滅しながら表示される。このように両ランプCL2・CL3のいずれかが点灯することで、LCDの点滅表示する数値が何に関するものかが一目で判る。

【0041】なお、仕上選択スイッチFS1を「底面方向」にセットした場合には、表示部Cにて、現在位置表示・変更ランプCL2が点灯し、LCDには、バケット底面方向の現在の対水平面角度(対地角度)が点滅表示される。掘削溝底面を水平面に仕上げたい時はこの表示が0°を示していればよい。また、斜め状に仕上げたい時には、この表示が目的とする対地角度を示すように、設定部Bにて数値入力すればよい。

【0042】一方、該仕上選択スイッチFS2を「角度方向」にセットした場合には、表示部Cの既設定値表示・変更ランプCL3が点灯し、LCDには、バケット刃先の移動する方向の対地角度(仕上角度)が点滅表示される。水平方向に掘削を行いたい時は、仕上角度が0°であるように表示をセットすればよく、また、傾斜状に掘削したい時には、目的とする仕上角度を表示するように、設定部Bにて数値入力すればよい。

【0043】該表示点滅は、前記の確定ランプBS2をONすると終了し(即ち、設定モードが解除され)、現在刃先深さ/高さ表示ランプCL1が点灯し、LCDの表示は、「現在刃先深さ/高さ」に戻る。なお、該確定ランプBS2をONしなくても、一定時間内に増減スイッチBS1による数値入力が行われなければ(即ち、OFFのままならば)、「設定モード」が解除し、同様に表示が「現在刃先深さ/高さ」に戻る(図7及び図11参照)。また、動作制限値の入力で、増減スイッチBS1の操作が行われている場合でも、第一・第二レバーL1・L2が操作されれば、直ちに制御体制にセットしなければならないので、やはり設定モードを解除し、表示を「現在刃先深さ/高さ」に戻す(図11参照)。

【0044】操作パネルCPの構成については、以上説明した図1図示のもの他に、図2図示のような構成も考えられる。ここでは、図1ではトグルスイッチであった仕上選択スイッチFS1、各動作制限用の表示・変更スイッチRS2、HS2、DS2を押釦式にし、OFF状態からの押す回数によって、動作制限設定の場合には、表示部Cで表示する数値を「現在位置表示・変更」に係るものと「既設定値表示・変更」に係るものとに切り換え、また、仕上選択スイッチFS1については、「角度方向」か「底面方向」かに切り換える。また、増減スイッチBS1は左右回動可能なダイヤル式となっている。

【0045】作業腕の動作選択装置である操作パネルCPの構成については以上の如くであり、次に、該操作パネルCPを用いての各種制御の流れについて説明する。まず図5図示のフローチャートは、図4図示のコントローラCTRにおいて、各種入力値が入力され、これに基づいて、作業腕を実際にさせるべく出力を行うまでの一連の流れを示している。まず、「(1)入力」では、コントローラCTRに各種センサの検出値の入力がなされる。センサ検出値には、図4図示の、各ポテンシ

メーターの検出値 $\theta 1 \sim \theta 3$ 、 θR 、及び θS 、また、本体部の傾斜を検出する二方向傾斜センサの検出値 α 、 β 、そして、作業腕及び旋回用の油圧アクチュエーター制御用油圧回路の各所に設けた圧力センサの検出値 $P_1 \sim P_{16}$ 、更に、直線動作設定スイッチ SW の $ON \cdot OFF$ 検出値がある。

【0046】これらのセンサ入力的一方、コントローラ CTR には、該操作パネル CP における、仕上選択時の角度設定値、また、動作制限位置の設定値を入力する。仕上選択であれば、「角度方向」か「底面方向」かに応じて、表示・選択スイッチ $FS2$ を ON した上で、仕上角度か底面方向の対地角度かの数値を表示部 C にて確認しつつ、設定部 B の増減スイッチ $BS1$ にて数値入力操作を行うのであり、この一連の設定値入力の流れについては、図6及び図7のフローチャートにて示している。また、動作制限位置の設定値入力に関して、機能選択部 A での操作として、リーチ制限については図8にて、高さ制限については図9にて、深さ制限については図10にて、各々フローチャートとして図示しており、更に、リーチ制限、高さ制限、深さ制限に共通する設定部 B での数値入力操作が、図11にて、フローチャートとして示されている。

【0047】このように、各種設定値が入力されれば、次に「(2)制御」に進む。これについては、図12乃至図14図示のフローチャートに示す手順で操作が流れていく。まず、図12及び図13の如く、操作パネル CP の機能選択部 A にて、仕上選択スイッチ $FS1$ 、及び各動作制限スイッチ $RS1$ 、 $HS1$ 、 $DS1$ の切換操作を行う。即ち、仕上げ選択をするか、するとすれば「角度方向」か「底面方向」かを選択し、また、リーチ、高さ、または深さに関する各動作制限設定を設けるかをどうかを選択する。こうして操作パネル CP にて、各制御機能について選択設定を行った上で、手で操作レバー $L1 \cdot L2$ を操作する場合には、動作制限制御のみがなされ、仕上選択に基づくバケットの自動制御による直線動作はなされない。一方、図15に示すように、前記直線動作設定スイッチ SW を ON した場合には、予め操作パネル CP にて仕上選択スイッチ $FS1$ を「角度方向」にセットしていれば、バケット刃先を角度方向に直線動作させる制御がなされることとなり、「底面方向」にセットしてあれば、バケット底面方向に沿ってバケットを直線動作させる制御がなされることとなる。

【0048】次に、「(3)動作制限」は、前記の「(1)入力」にて設定した各種の動作制限位置の設定値に基づいて、作業腕駆動用の各油圧シリンダー $CY1 \sim CY3$ の動作制限量のチェックを行い、更に、「(2)制御」における動作制限制御の選択結果を基に、選択した動作制限制御についてののみ、各油圧シリンダー $CY1 \sim CY3$ を、該チェックに基づいて、動作制限位置付近に作業腕が近づいた時に減速し、停止する制

御を行うものとするもので、一連の流れを図16のフローチャートに示している。なお、該フローチャートで、動作制限チェック中の「押」の横の括弧内の数値0または X は、各油圧シリンダーのピストンロッドの伸長制限量を示すもので、0の場合には制限値を設けない状態を示す。また「引」の場合には、この数値は、該ピストンロッドの収縮制限量を示す。また、フラグ $C \cdot B \cdot D$ については、「(2)制御」の流れを示す図14図示のフローチャートを参照されたい。

【0049】そして、最終的には「(4)出力」となると、(1)～(3)の各設定及び制御に基づいて、図4図示の油圧シリンダー $CY1 \sim CY3$ 制御用の制御弁 $SV1 \sim SV4$ 及び流量制御弁 $CV1 \sim CV8$ を制御して、作業腕を動作制御するものである。また、操作パネル CP の表示機器に対しても出力がなされる。例えば表示部 C において、図12に図示する如き LCD における現在刃先深さ/高さ等の表示、各ランプ $CL1 \sim CL3$ の点灯、また、動作制限位置(RL 、 HL 、または DL)に達した場合の、各動作制限スイッチ $RS1$ 、 $HS1$ 、 $DS1$ の点滅等がなされ、ブザー BZ も、動作制限位置に達した時に鳴動する等の制御がなされるのである。

【0050】

【発明の効果】本発明は以上のように構成したので、次のような効果を奏する。即ち、電子制御式バックホーの動作選択装置において、請求項1の如く構成したので、操作パネルが、機能選択部、表示部、及び設定部と整然と区割りされていて、見やすく操作がやりやすくなり、また、機能選択部においてはバックホーの絵を配することで、制御や設定の意味が絵で把握でき、作業者が誤操作する事態が少なくなるとともに、作業者が自動制御設定を億劫がることなく、容易に設定操作ができ、その分、技術の未熟な作業でも作業ができるようになり、作業効率も向上することとなる。

【0051】また、電子制御式バックホーの動作選択方法を、請求項2の如きものとしたので、まず機能選択をし、表示を確認しながらの数値設定作業を行うという一連の動作選択作業を直線的に行うことができ、作業が非常に容易化するとともに誤操作が少なくなり、即ち、自動制御設定を敬遠する気持ちがなくなって、自動制御にて作業腕を動作させる頻度が増し、作業の効率、安定性を向上させる。

【0052】また、電子制御式バックホーの動作選択装置において、請求項3の如く構成したので、バックホーの作業腕が停止した理由を直ちに把握することができ、速やかに作業腕を動作制限位置から脱する操作に以降することができるので、特に複数の動作制限域が狭く設定されている場合に、作業効率を向上させることができる。

【0053】そして、電子制御式バックホーの動作選択装置において、請求項4の如く構成したので、作業腕の

変速操作で操作器具を操作する際には、自動制御切換用のスイッチから指を離していても、自動制御にロックされており、自動制御切換用のスイッチを押しつづけながら操作器具を操作するという作業を必要とせず、指の負担を解消し、作業者に疲労を生じさせず、快適に作業腕の操縦操作ができるのである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る電子制御式バックホーの作業腕動作選択装置である操作パネルCPの正面図である。

【図2】同じく他の実施例の操作パネルCPの正面図である。

【図3】操作パネルCPや作業腕操作レバーL1・L2等の配設構成を示す運転席S付近の平面図である。

【図4】電子制御式バックホーの作業腕及び旋回用油圧制御回路図である。

【図5】バックホー作業腕の制御に係るコントローラCTRの入出力フローチャート図である。

【図6】図5中、「(1)入力」に係る操作パネルCPでの仕上方向及び目標角度の設定手順の中、機能選択部Aにおける手順を示すフローチャート図である。

【図7】図6図示の手順の続きであって、設定部Bにおける手順を示すフローチャート図である。

【図8】図5中、「(1)入力」に係る操作パネルCPでのリーチ制限値の設定手順の中、機能選択部Aにおける手順を示すフローチャート図である。

【図9】同じく高さ制限値の設定手順の中、機能選択部Aにおける手順を示すフローチャート図である。

【図10】同じく深さ制限値の設定手順の中、機能選択部Aにおける手順を示すフローチャート図である。

【図11】図8、図9、または図10図示の手順の続きであって、設定部Bにおける手順を示すフローチャート図である。

【図12】操作パネルCPにて、数値入力を行わないか、または終了した場合の表示部Cにおける表示内容を示すフローチャート図である。

【図13】図5中、「(2)制御」に係る制御機能の選択手順の中、機能選択部Aにおける仕上選択の手順を示すフローチャート図である。

【図14】図13図示の手順の続きであって、機能選択部Aにおける動作制限制御の選択手順を示すフローチャート図である。

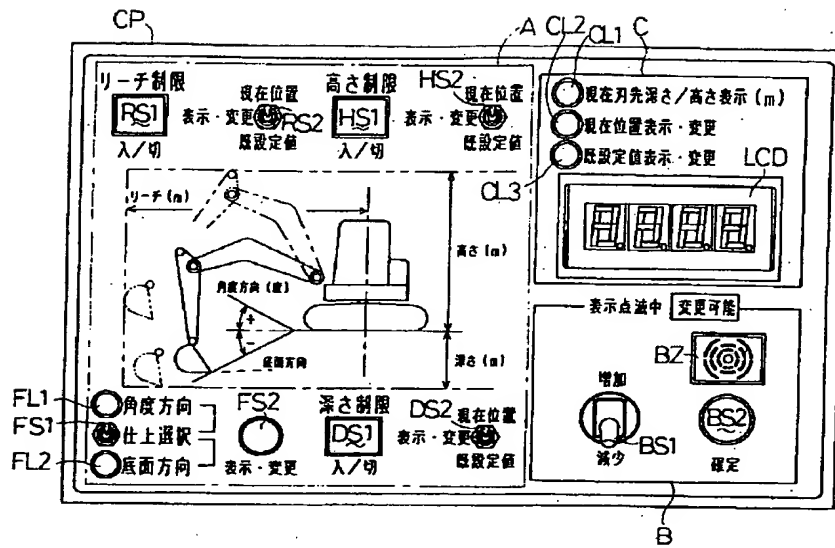
【図15】図14図示の手順の続きであって、直線動作設定スイッチSWのON・OFF選択に基づく仕上動作の選択手順を示すフローチャート図である。

【図16】図5中、「(3)動作制限」に係る動作制限制御の設定フローチャート図である。

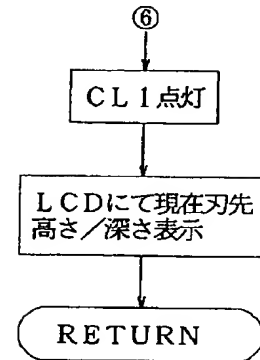
【符号の説明】

CP	操作パネル
A	機能選択部
B	設定部
C	表示部
FS1	仕上選択スイッチ
FS2	表示・変更スイッチ
FL1	角度方向表示ランプ
FL2	底面方向表示ランプ
RS1	リーチ制限スイッチ
RS2	リーチ制限表示・変更スイッチ
HS1	高さ制限スイッチ
HS2	高さ制限表示・変更スイッチ
DS1	深さ制限スイッチ
DS2	深さ制限表示・変更スイッチ
BS1	増減スイッチ
BS2	確定スイッチ
BZ	ブザー
CL1	現在刃先深さ／高さ表示ランプ
CL2	現在位置表示・変更ランプ
CL3	規設定値表示・変更ランプ
LCD	7セグメントLCD
1	ブーム
2	アーム
3	バケット
4	本体部
CY1	ブームシリンダー
CY2	アームシリンダー
CY3	バケットシリンダー

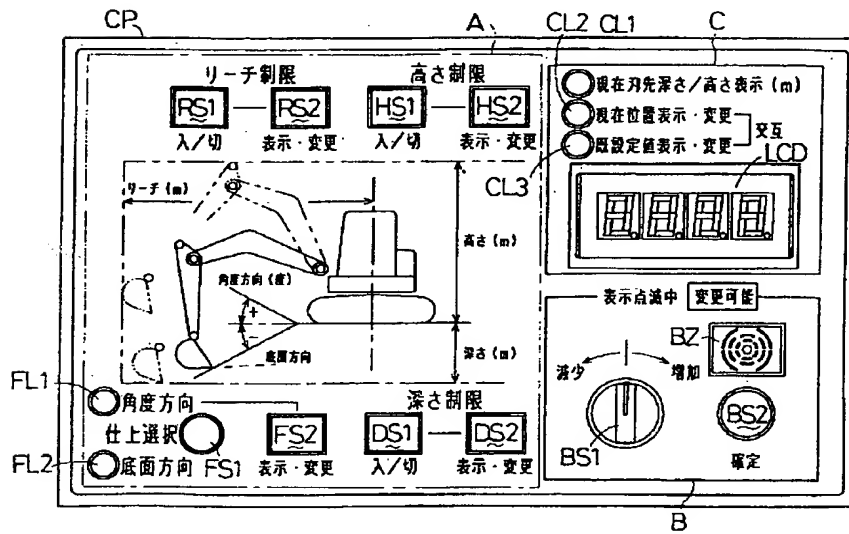
【図1】



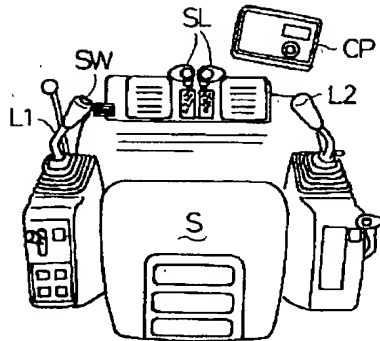
【図12】



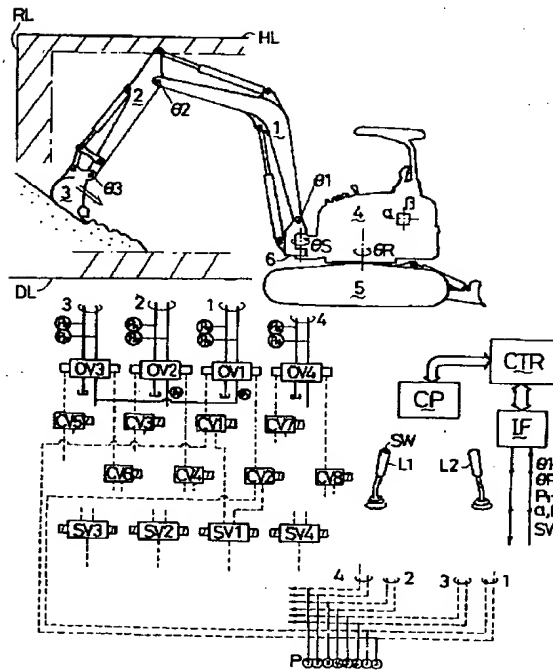
【図2】



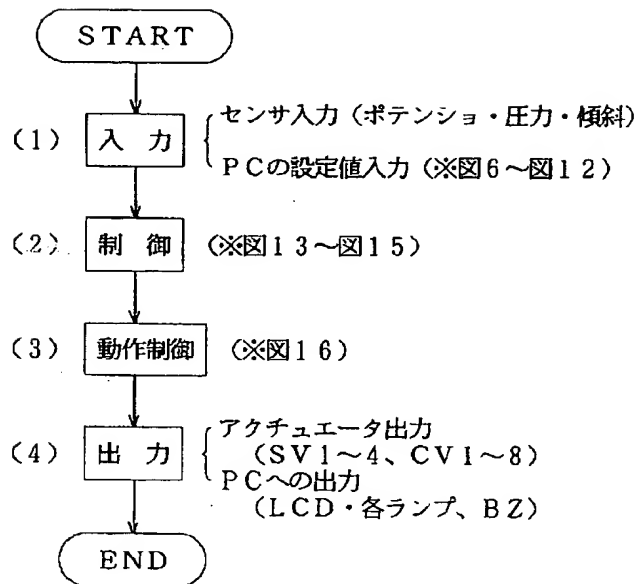
【図3】



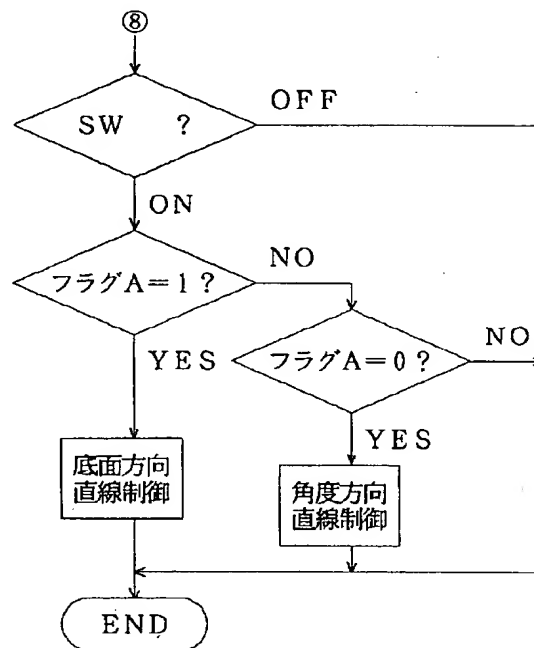
【図4】



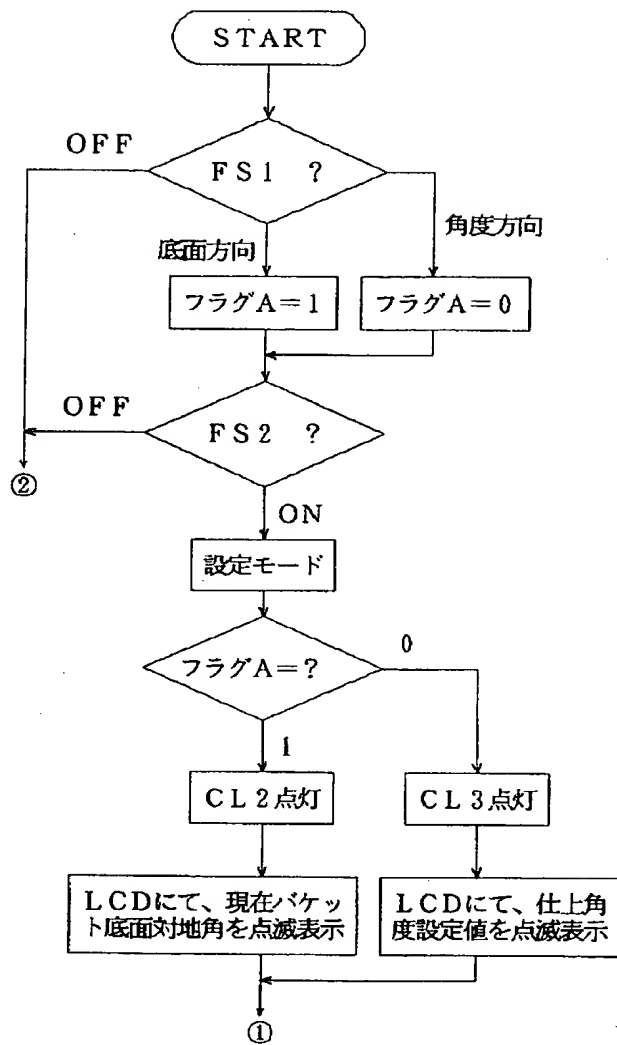
【図5】



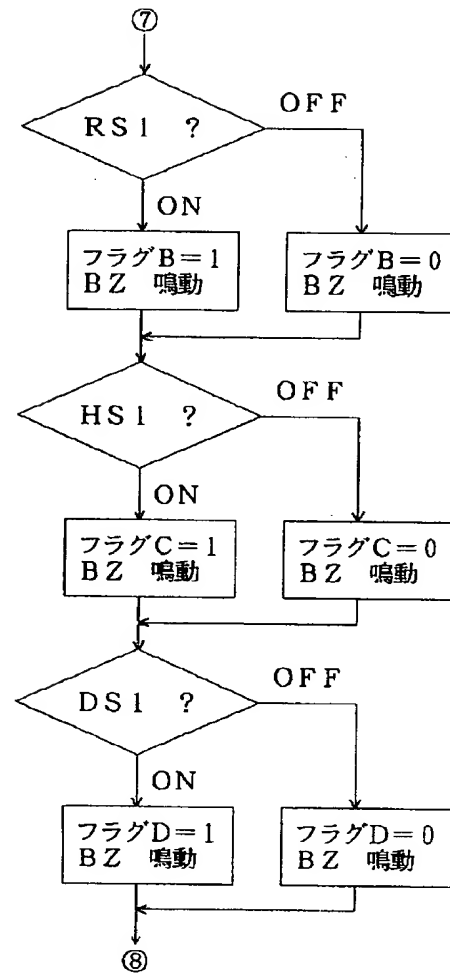
【図15】



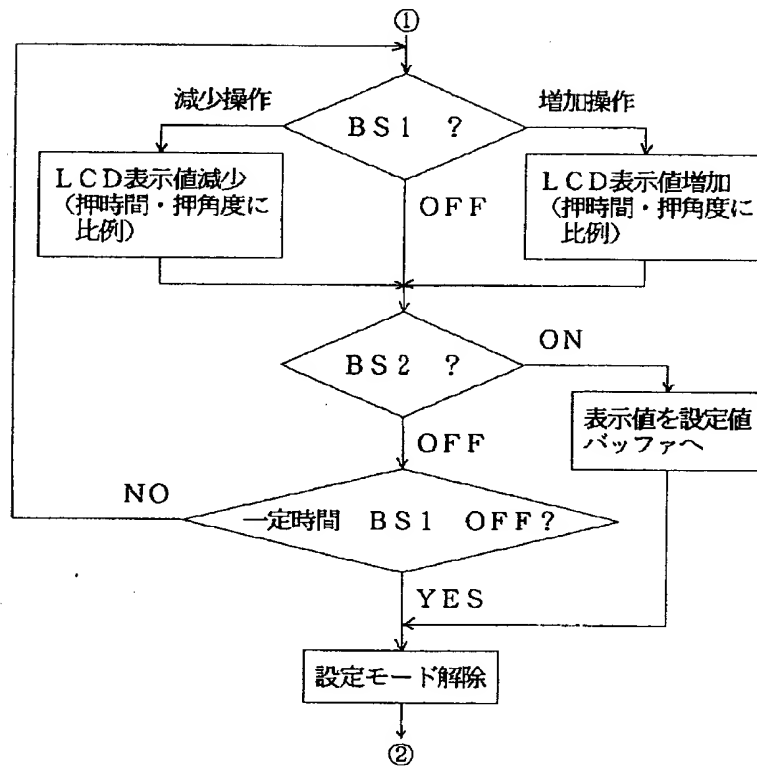
【図6】



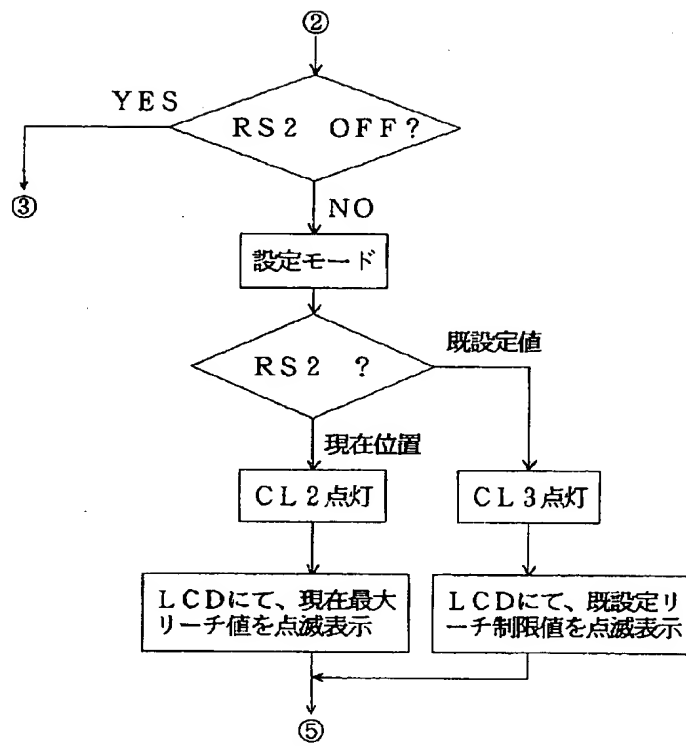
【図14】



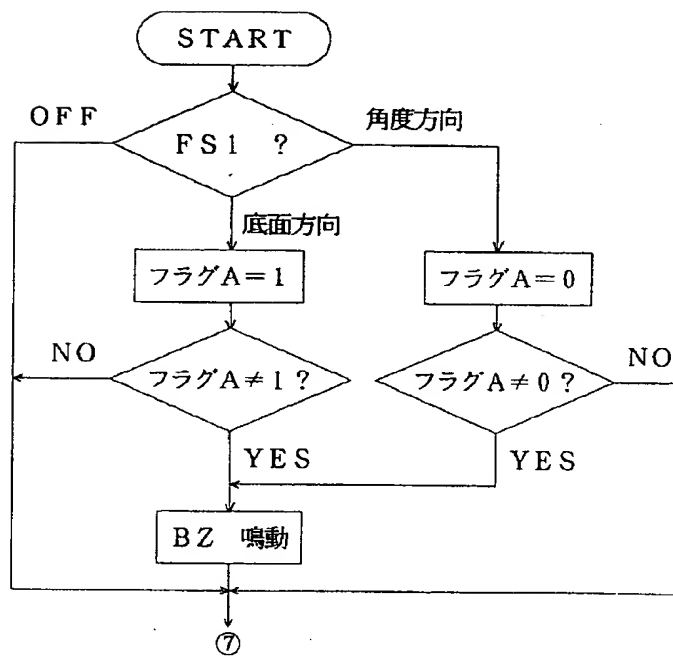
【図7】



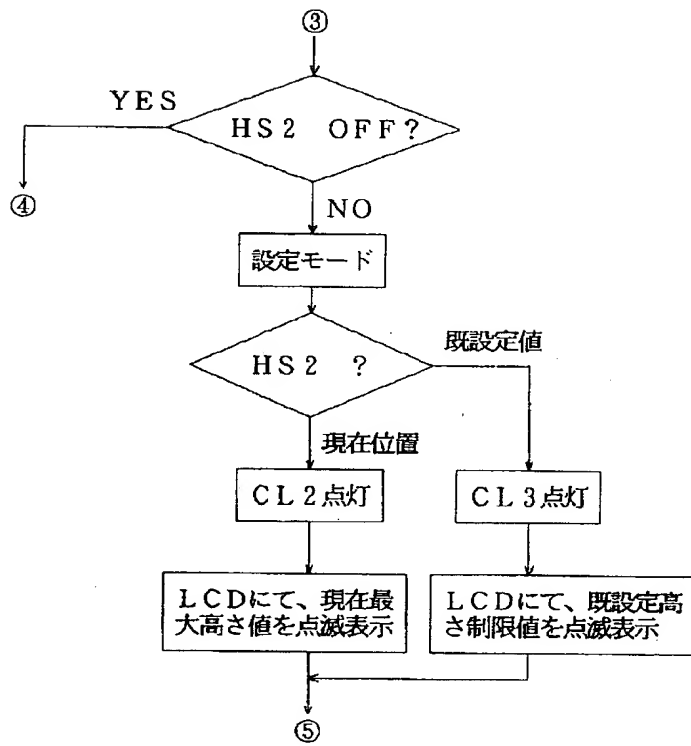
【図8】



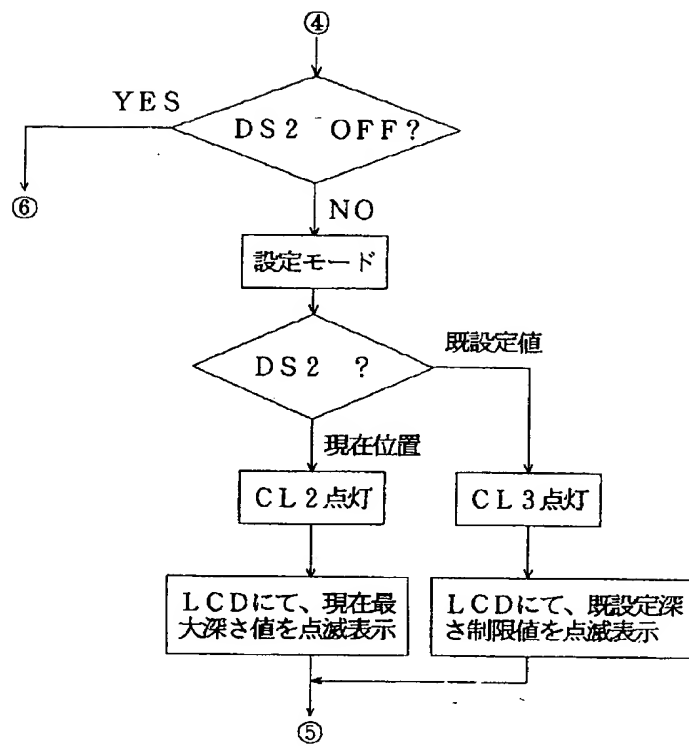
【図13】



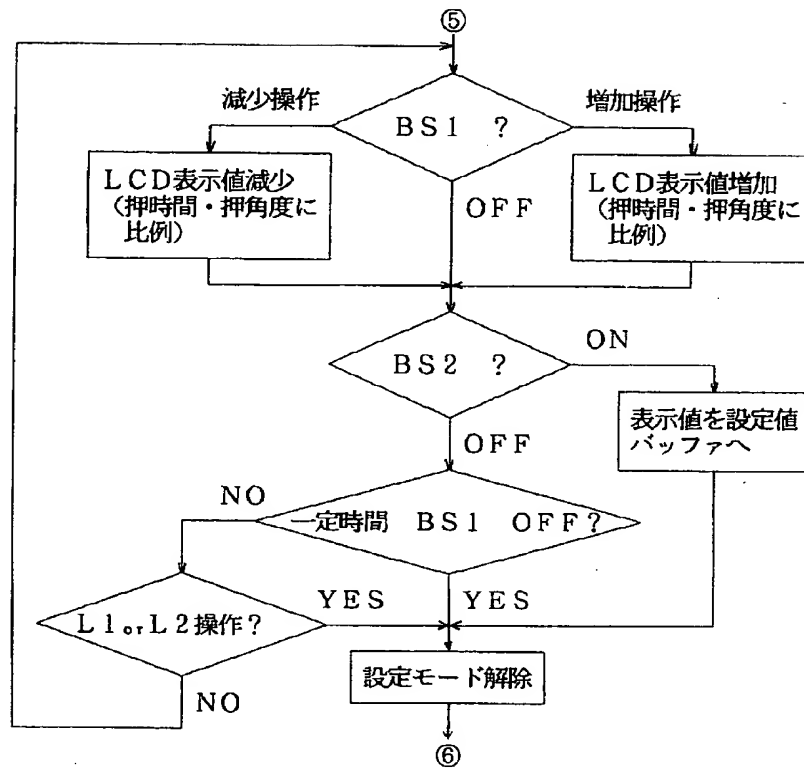
【図9】



【図10】



【図11】



【図16】

